This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

UC-NRLF
B 3 816 906

THE LIBRARY
OF
THE UNIVERSITY
OF CALIFORNIA
DAVIS

SOCIÉTÉ
GÉOLOGIQUE
DE FRANCE.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BOURGOGNE ET MARTINET,
IMPRIMEURS DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, RUE JACOB, 30.

Bulletin

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE.

Tome dixième.

1838 A 1839.

PARIS,
AU LIEU DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ,
RUE DU VIEUX-COLOMBIER, 26.

1839.

LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DAVIS

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE.

SEANCES ORDINAIRES A PARIS.

Séance du 5 *novembre* 1838.

PRÉSIDENCE DE M. CORDIER.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit de la part de M. le ministre de l'instruction publique :

1° *Annales des sciences naturelles*, du mois d'août 1836 au mois de janvier 1838, 18 cahiers.

2° *Voyage dans l'Amérique méridionale*, par M. Alcide d'Orbigny. 34e livraison.

3° *Species général et Iconographie des coquilles vivantes*, par L.-C. Kiener. 30e et 31e livraisons.

4° *Traité expérimental de l'électricité et du magnétisme*, par M. Becquerel. Tome IV, 333 pages, 3 planches. Paris, 1836.

De la part de M. Porphyre Jacquemont, *Voyage dans l'Inde*, par Victor Jacquemont. 19e livraison.

De la part de MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont, le IVe volume de leurs *Mémoires pour servir à une description géologique de la France*. In-8°, 420 p., 9 pl. Paris, 1838.

De la part de M. Fournet, sa *Description géologique du bassin houiller des environs de Ternay et Communay* (*département de l'Isère*). In-8°, 30 p., 2 pl. (Extrait des *Annales des sciences physiques et naturelles de la Société d'agriculture de Lyon.*)

De la part de M. Marcel de Serres, son *Essai sur les cavernes à ossements, et sur les causes qui les y ont accumulés*. 3e édition, revue et considérablement augmentée. In-8°, 412 p. Montpellier, 1838.

De la part de M. Charles d'Orbigny, sa *Notice géologique sur les environs de Paris.* In-8°, 58 p.; 1 pl. Paris, 1838. (Extrait du *Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle.*)

De la part de M. Grateloup, son *Mémoire sur les coquilles fossiles des [illegible] (de la classe des Trachélipodes) observées dans les terrains tertiaires du bassin de l'Adour.* In-8°, 61 p., 1 pl. Bordeaux, 1838.

De la part de M. Cauchy, son ouvrage intitulé : *Principes généraux de chimie inorganique, avec un tableau synoptique des corps inorganisés d'origine inorganique.* In-8°, 297 p. Bruxelles, 1838.

De la part de M. de Collégno, les deux thèses qu'il a soutenues pour le grade de docteur ès-sciences, sur la *géologie* et la *botanique.* In-4°, 32 p. Paris, 1838.

De la part de M. Aimé, sa thèse de chimie pour le doctorat ès-sciences, *De l'influence de la pression sur les actions chimiques.* In-4°, 13 p. Paris, 1837.

De la part de M. Foulon, sa thèse pour le doctorat en médecine. In-4°, 24 p. Paris, 1838.

De la part de M. Virlet, sa *Lettre aux actionnaires des mines de Saint-Bérain et Saint-Léger.* In-8°, 8 p. Paris, 1838.

De la part de M. de Montlosier, une *Lettre à M. le Président et à MM. les membres de la Société géologique établie à Paris.* In-8°, 23 p. Clermont, 1838.

La Société reçoit en outre :

Les *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, du 18 juin au 29 octobre 1838, ou N°s 25 et 26 du 1er semestre; N°s 1-18 du 2e.

Les *Annales des mines.* 2e, 3e et 4e livraisons de 1838.

Les *Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg.* Tome II, 2e livraison, avec 11 pl.

Les *Mémoires de la Société royale des sciences, de l'agriculture et des arts, de Lille.* Années 1836-1837, et 1re partie de 1838. In-8°, 425 p., 9 pl. Lille, 1838.

Le *Bulletin de la Société de géographie.* N°s 54, 55, 56 et 57.

Le *Bulletin de la Société industrielle de Mulhausen*. N°s 53, 54 et 55.

Les *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, tome X, 2e et 3e livraisons.

Le *Bulletin de la Société industrielle d'Angers*, N° 4, 9e année.

Le *Répertoire des travaux de la Société de statistique de Marseille*, N° 4, 1re année.

Les N°s 1 et 2 du Ier volume des *Travaux du comice agricole de Maine-et-Loire*.

Le *Mémorial encyclopédique*, de M. Bailly de Merlieux, 8e année, N°s 90, 91, 92 et 93.

Le journal l'*Institut*. N°s 234 à 253.

Le *Journal des travaux de la Société française de statistique universelle*, volume IV, N° 13.

Le *Journal des travaux de l'Académie de l'Industrie*, vol. VIII, N°s 90 et 91.

La *Gazette des Hôpitaux*, N° 87. Juillet 1838.

Un *Extrait du programme de la Société hollandaise des sciences de Harlem*, pour 1838, en une feuille, offert par M. Van Breda.

La Société reçoit aussi de la part de M. Robert Cole, attaché à l'établissement médical de Madras, par l'intermédiaire de M. Adolphe Delessert, une brochure intitulée : *On the geological position and association of the Laterite, or Iron clay, formation of India* (Sur la position et les rapports géologiques de la Latérite). In-8e, 17 p. (Extrait du N° 12 du *Journal de la littérature et des sciences de Madras*.)

A cette notice sont joints 12 échantillons du minerai de fer, nommé latérite, qui se trouve aux environs de Madras.

De la part de M. Keilhau :

1° Le premier cahier d'un recueil intitulé : *Gaea norvegica*, dont il est l'éditeur. In-folio, 145 p., 3 pl., 1 carte. Christiania, 1838.

2° *Indstilling*, etc. (Rapport de la commission d'enquête sur les mines d'argent de Kongsberg). In-8e, 198 p., 1 pl. et 1 carte.

De la part de M. Jackson, *Second report*, etc. (Second rapport sur la géologie de l'État du Maine). In-8°, 168 p. Augusta, 1838.

De la part de M. James Hall, *Communication from the governor* (Communication du gouverneur à l'Assemblée de l'État de New-York, sur les travaux géologiques exécutés dans cet État). In-8°, 384 p., avec un atlas de 15 pl.

Kongl Vetenscaps-Academiens Handlingar (Mémoires de l'Académie royale des sciences de Stockholm) pour les années 1821 à 1831, et pour l'année 1836.

Arsberattelser, etc. (Rapports annuels faits à l'Académie royale des sciences de Stockholm sur les progrès des sciences) de 1821 à 1831, et pour l'année 1836.

Tal om hydraulikens, etc. (Discours sur l'état actuel de l'hydraulique), lu à l'Académie royale des sciences de Stockholm, le 2 avril 1834, par M. Lagerhjelm. In-8°, 32 p. Stockholm, 1837.

Aminnelse-Tal, etc. (Éloge du baron L. de Mannerheim, membre de l'Académie des sciences de Stockholm, prononcé dans la séance du 15 mars 1837), par M. Morner. In-8°, 23 p. Stockholm, 1837.

Abhandlungen, etc. (Mémoires de l'Académie royale des sciences de Berlin) pour l'année 1836. In-4°, 831 p., 17 pl. Berlin, 1838.

Bericht, etc. (Analyse des mémoires lus à l'Académie royale des sciences de Berlin, et destinés à la publication), du mois de juillet 1837 au mois de juin 1838.

Bulletin de l'Académie royale de Bruxelles, N°s 4, 5, 6, 7 et 8, pour 1838.

Proceedings, etc. (Procès-verbaux des séances de l'Académie royale d'Irlande). Pour 1837-1838, 2e partie. Dublin, 1838.

The American journal (Journal américain des sciences et des arts), vol. XXXIV, N°s 1 et 2.

London's magazine, etc. (Magasin d'histoire naturelle, dirigé par M. Ed. Charlesworth). N°s 12 à 22. Décembre 1837 à octobre 1838.

Neues jahrbuch, etc. (Nouvelles annales de minéralogie,

géologie, géognosie et paléontologie), par MM. de Leonhard et Bronn. Pour 1838, 2e cahier, avec une planche.

Journal, etc. (Journal de chimie pratique). Nos 23 et 24 pour 1835, Nos 1 et 2 pour 1836.

Correspondenzblatt, etc. (Feuilles de correspondance de la Société d'agriculture du Wurtemberg). Année 1838, 1er vol., 1er et 2e cahiers.

Landwirtschaftlichen, etc. (Journal d'agriculture pour la Hesse) 3e et 4e cahiers pour 1837, 1er cahier pour 1838.

Il Progresso. Nos 37, 38 et 39. Naples, 1838.

Giornale, etc. (Journal des sciences, lettres et arts pour la Sicile), Nos 184 à 188.

The Mining review, Nos 6 à 10, de juin à octobre 1838.

The Mining journal, Nos 148 à 167.

The Athenæum, Nos 556 à 575.

De la part de M. Mulot, d'Épinay, la coupe géologique d'un puits foré fait au pied du coteau de Cangé, pour M. le comte de Richemont.

M. Roberton offre de la part de M. Buckland, 4 planches lithographiées, représentant des pistes de *Cheirotherium* découvertes dans le nouveau grès rouge du Cheshire, en Angleterre; et d'un autre animal, dans le grès du Keuper, près de Warwick.

Enfin, la Société reçoit de la part de madame Vémard, veuve d'un ancien membre de la Société, une suite de roches d'Auvergne et de diverses autres localités, ainsi qu'un grand nombre d'espèces de coquilles, tant vivantes que fossiles.

CORRESPONDANCE.

Le Secrétaire lit successivement : 1° une lettre de M. Fischer de Waldheim qui offre à la Société son ouvrage sur la géologie du gouvernement de Moscou; 2° une note de M. Lefèvre sur les puits artésiens, creusés par les anciens dans la grande oasis de Thèbes (1); 3° des observations

(1) Cette note a été insérée dans les *Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, séance du 10 septembre 1838.

adressées par M. Thorent, sur la localité de Rilly-la-Montagne, observations faites depuis plusieurs années, et desquelles il résulte que M. Thorent avait reconnu la même succession de couches que M. d'Orbigny; 4° une lettre de M. Drouet qui annonce que les argiles à lignites ont été rencontrées sous le calcaire grossier, à une profondeur de 40m, dans un sondage entrepris près de Pouillon, à 2 lieues N.-O. de Reims. Cet observateur ajoute que dans la partie Sud et Est des arrondissements de Vitry et de Sainte-Menehould, il a reconnu le gault et le grès vert qui se lient aux couches du même âge dans les départements de la Haute-Marne, de la Meuse et des Ardennes. A Vitry, suivant M. Drouet, le gault atteint plus de 135m de puissance, et se prolonge ensuite au-delà de la Marne, jusqu'à Saint-Dizier, où il forme les coteaux de Valcourt.

COMMUNICATIONS.

M. Roberton, après avoir offert les dessins d'empreintes indiqués ci-dessus, met sous les yeux de la Société des ossements trouvés dans la craie tufau des environs de Troyes. D'après un premier aperçu, MM. Laurillard et Roberton pensent que ces débris ont pu appartenir à une grande tortue, et ils y ont reconnu une vertèbre cervicale inférieure, une vertèbre dorsale, une vertèbre caudale, la première phalange de la patte droite, et une partie postérieure de la carapace.

Le même membre, à l'appui des idées qu'il a déjà émises sur la probabilité de grands effets électro-magnétiques lors des commotions violentes qu'a éprouvées l'écorce terrestre (1), cite ensuite une lettre d'un capitaine de vaisseau dont le navire se trouvait à l'ancre dans la baie de Callao, en 1828. Pendant le tremblement de terre qui s'y manifesta, le bâtiment éprouvait un mouvement semblable à celui qu'on ressent sur un pavé inégal; et après que le phénomène eut cessé, on trouva que la *chaîne-câble* de l'ancre était sensiblement diminuée de volume, et comme vermoulue; plusieurs anneaux étaient réduits à la moitié de leur

(1) *Bulletin*, tome VIII, page 335.

épaisseur, et l'on fut obligé d'en remplacer un grand nombre, formant une longueur de 13 toises; résultat que M. Roberton croit pouvoir attribuer à des actions électro-chimiques. Ce tremblement de terre n'avait exercé aucune influence sur le baromètre ni sur le thermomètre.

M. Charles d'Orbigny, en présentant à la Société des échantillons de marnes argileuses noirâtres, avec des *Cyrena cuneiformis*, qui proviennent de la collection de M. Gillet de Laumont, et qui avaient été recueillis à Marly, au-dessous du calcaire grossier, dans le percement d'un puits, fait remarquer le rapport intime qui lie ces couches avec celles des argiles tertiaires à lignites du nord de la France.

M. Leymerie communique la première partie d'un Mémoire sur la formation crétacée du département de l'Aube.

M. Delanoue fait ensuite connaître qu'aux environs de Périgueux on a trouvé quelques petits nids de soufre dans la craie tufau, et qu'ils y étaient accompagnés de matière bitumineuse.

M. Dufrénoy fait observer que les argiles avec minerai de fer dont a parlé M. Leymerie, et qui s'étendent sur une grande partie de la France, sont généralement regardées comme tertiaires, et que les fossiles crayeux qu'elles renferment appartiennent aux divers étages de la formation crétacée; circonstance qui les a fait aussi rapporter au diluvium par quelques personnes. M. Dufrénoy cite ensuite plusieurs localités du centre de la France où des dépôts de la même époque présentent à la fois des fossiles crayeux et jurassiques tous à l'état siliceux.

M. Leymerie répond qu'il n'a point prétendu classer définitivement dans la craie les couches dont il s'agit, et qu'il ne les a mentionnées à cet endroit de son Mémoire qu'à cause de l'absence de fossiles tertiaires, et de la conservation souvent parfaite des fossiles de la craie qu'on y trouve. Ces couches, ajoute-t-il, accompagnent toujours la craie, et s'étendent beaucoup plus loin que les terrains tertiaires, sur lesquels on ne les observe pas.

M. Boubée croit que le diluvium est antérieur au terrain tertiaire supérieur ou quaternaire qui s'est déposé dans les vallées creusées par les torrents diluviens. Il cite à l'appui de son opinion les observations qu'il a faites récemment dans la vallée du Rhin, à la réunion extraordinaire de Porrentruy, et plus particulièrement dans les environs de Toulouse. M. Dufrénoy pense au contraire que toutes les couches de marne, de sable et de cailloux roulés qui entourent cette dernière ville, appartiennent au terrain tertiaire supérieur. Celui-ci, dit-il, est relevé dans le voisinage des ophites, tandis que le diluvium ne l'est pas.

M. Boubée n'admet point de véritable diluvium caractérisé par les blocs erratiques entre Toulouse et les Pyrénées; mais M. Cordier répond qu'il a trouvé le diluvium constituant toutes les terres arables de la plaine de Toulouse et des plateaux environnants; que la grosseur des cailloux roulés, ou la présence de véritables blocs erratiques, n'est nullement un caractère essentiel du diluvium, dont la nature aussi bien que les éléments et le volume sont très variables, et ne peuvent par conséquent servir à déterminer l'âge des couches qui le constituent.

Séance du 19 *novembre* 1838.

PRÉSIDENCE DE M. MICHELIN, *trésorier*.

Le Secrétaire donne lecture du procès-verbal de la première séance : la rédaction en est adoptée.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

De la part de M. Fischer de Waldheim, son ouvrage intitulé : *Oryctographie du Gouvernement de Moscou.* In-folio, 202 pages, 62 planches. Moscou, 1837.

De la part de M. Porphyre Jacquemont, la 20e livraison du *Voyage dans l'Inde*, de Victor Jacquemont.

Les *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences*. 2e semestre 1838. Nos 19 et 20.

Le *Bulletin de la Société industrielle de Mulhausen*. N° 56.

De la part de M. J.-J. da Costa de Macedo, son *Discurso*, etc. (Discours lu le 15 mai 1838, dans la séance publique de l'Académie royale des sciences de Lisbonne). In-4°, 74 pages. Lisbonne, 1838.

De la part de M. James Hall, *Second annual report*, etc. (Deuxième rapport annuel sur l'étude géologique de l'État de Pensylvanie); par H. Rogers. In-8°, 91 pages. Harrisburg, 1838.

De la part de M. Ducatel, son *Annual report*, etc. (Rapport annuel du géologiste de l'Etat de Maryland, année 1837). In-8°, 39 pages, 2 cartes. Annapolis, 1837.

De la part de M. Nœggerath, *Der Brau der Edrinde*, etc. (La structure de l'écorce du globe graphiquement représentée selon l'état actuel de la géologie). Un tableau en 5 feuilles coloriées, avec un texte explicatif. In-folio de 47 p.; par MM. J. Nœggerath et J. Burkart.

De la part de l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg :

1° Ses *Mémoires*, VIe série; 2e partie, Sciences naturelles. Tome II, 4e, 5e et 6e livraisons.

2° *Mémoires des savants étrangers*. Tome III, livraisons 3, 4, 5 et 6; tome IV, livraisons 1 et 2.

3° *Recueil des actes de la séance publique tenue le 29 décembre* 1837.

Le journal *l'Institut*. Nos 254 et 255.

The Mining Journal. Nos 168 et 169.

The Athenæum. Nos 576 et 577.

M. Leymerie offre en outre à la Société 26 échantillons de roches de la partie inférieure du lias des environs de Lyon.

CORRESPONDANCE.

Le Secrétaire donne successivement lecture de diverses lettres : 1° de M. le conseiller commandeur de Macedo,

secrétaire perpétuel de l'Académie royale des sciences de Lisbonne; 2° de M. Leblanc, secrétaire de la Société à la réunion de Porrentruy; 3° de M. Guérin-Méneville, directeur de la Société cuviérienne.

COMMUNICATIONS.

M. Delanoue offre à la Société un échantillon de nontronite accompagnée de sa gangue qui est un jaspe argileux. C'est la première fois, dit M. Delanoue, que l'on a trouvé cette substance en place; jusqu'alors elle ne s'était présentée qu'en petits fragments friables, dans la partie meuble des argiles et grès manganésifères dont elle est un élément caractéristique dans le département de la Dordogne.

M. Leymerie communique un Mémoire sur la partie inférieure des terrains secondaires du département du Rhône (1).

Le Secrétaire commence ensuite la lecture d'un Mémoire de M. Studer, *sur la carte géologique des chaînes calcaires et arénacées entre les lacs de Thun et de Lucerne.*

Séance du 3 *décembre* 1838.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le Président proclame membre de la Société :

M. DEVILLE, ingénieur civil des mines, à Paris, présenté par MM. Dufrénoy et Leymerie.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

M. Deshayes offre à la Société la première livraison de son ouvrage intitulé : *Traité élémentaire de Conchyliologie, avec l'application de cette science à la géognosie.* In-8°, 96 pages et 8 planches.

---

(1) Ce travail sera inséré dans la seconde partie du tome III des Mémoires de la Société.

La Société reçoit en outre :

De la part de M. H. Parrat, une brochure dont il est l'auteur, ayant pour titre : *Théorie des courants souterrains, ou Notice sur la formation des vallées et des montagnes du Jura, suivant un mode naturel et analogique.* In-8°, 24 p., 1 pl. Porrentruy, 1838.

Les *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences*, n°s 21 et 22, 2e semestre 1838.

Le *Bulletin de la Société de géographie*, tom. X, 2e série, n° 58.

Memorie, etc. (Mémoires de l'Académie royale des sciences de Turin), tome XL. In-4°, 781 p., 8 pl. Turin, 1838.

Studien, etc. (Mémoires de la Société des mineurs de Gœttingue), tome IV, 1er et 2e cahiers publiés par M. Hausmann. In-8°, 284 p., 1 pl. Gœttingue, 1837 et 1838.

L'Institut. Nos 256 et 257.

The mining Review. N° 11, vol. IV.

The mining Journal. Nos 170 et 171.

The Athenæum. Nos 578 et 579.

Landwirtschaftlichen, etc. (Gazette agricole de la Hesse-Électorale), 16e année, 2e trimestre.

CORRESPONDANCE.

M. le baron d'Hombres Firmas, correspondant de l'Institut, écrit d'Alais que l'espèce à laquelle il a donné le nom d'*Hippurites Sauvagesi*, et qui a été figurée dans l'Histoire de l'Académie des sciences de 1746, lui paraît être la même que celle qu'a décrite M. d'Archiac, sous le nom de *Spherulites ponsiana*. Ensuite l'auteur de la lettre, contrairement à l'opinion qu'il avait émise sur la manière dont les bancs coquilliers à Hippurites se sont formés, pense que dans les localités de Sautadet et de Gatigues ces mêmes Hippurites sont bien à la place où elles ont vécu. Leurs cavités, dit-il, sont en général remplies par la matière de la roche environnante, et l'un bord supérieur donne à la surface de la pierre quelque ressemblance avec le granite orbiculaire. Quelques unes de ces coquilles sont couchées et même tout-à-fait ren-

versées, mais la plupart sont droites comme elles devaient l'être au fond de la mer. Les valves supérieures ont été sans doute détachées et emportées par des courants avant la fossilisation des coquilles ou la consolidation de la masse. Enfin, pour s'expliquer la forme arquée de la partie inférieure des Hippurites, M. d'Hombres pense que ces coquilles ont pu adhérer d'abord à des couches ou à des bancs solides plus ou moins inclinés, et que, parvenues à un certain âge, elles se sont dirigées verticalement en haut. Il cite à l'appui de son opinion des Hippurites qui sont parfaitement droites dans toute leur longueur, et d'autres, au contraire, dont la pointe est contournée en crosse et qui semblent avoir été d'abord attachées sur la saillie d'un rocher et s'être ensuite redressées.

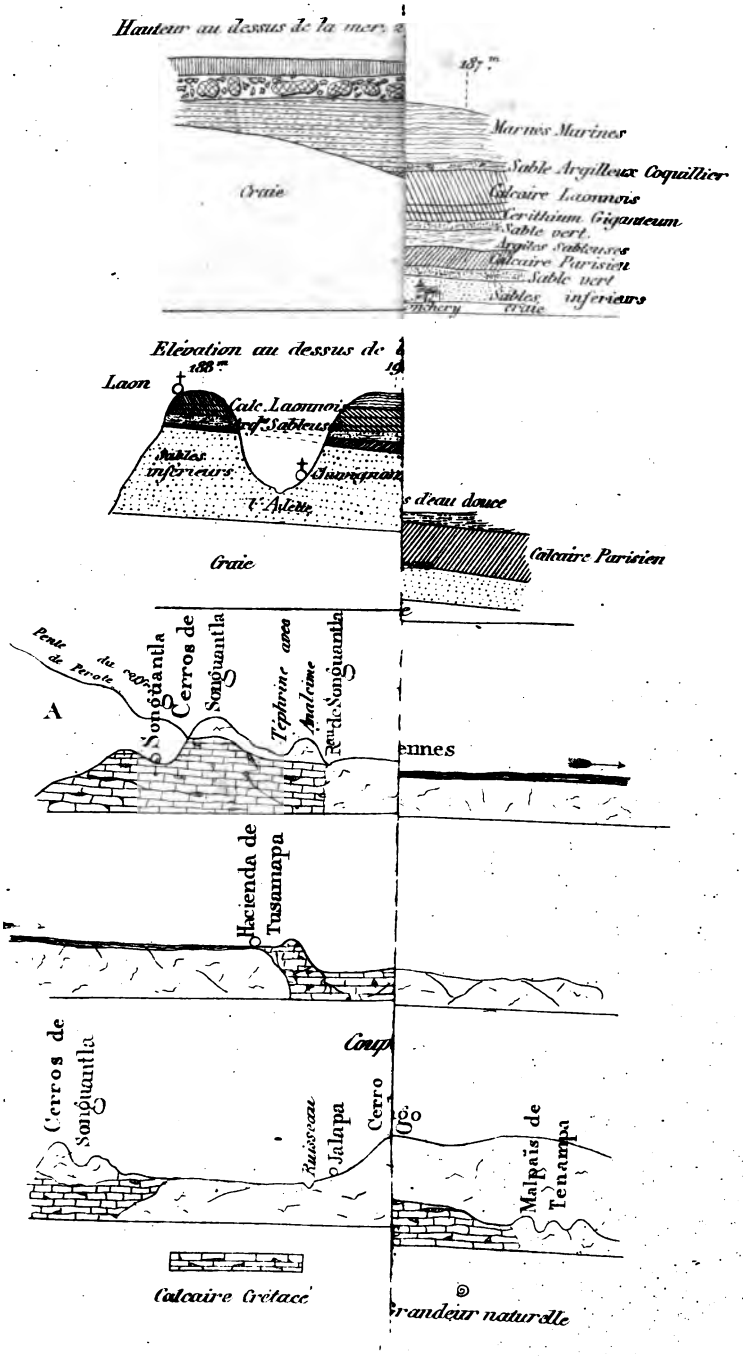
Après la lecture de cette lettre, M. d'Archiac fait remarquer d'abord que la première communication de M. d'Hombres Firmas est de beaucoup postérieure à la publication de son Mémoire, et ensuite qu'il n'était pas possible, d'après la figure et même la description donnée par l'abbé Le Sauvage, d'établir l'identité avec l'espèce qu'il a nommée *Spherulites ponsiana*, qui d'ailleurs est bien une Sphérulite et non une Hippurite.

M. Deshayes ajoute que le dessin de Le Sauvage lui paraît représenter l'*Hippurites cornu pastoris* des Pyles près de Périgueux.

M. Melleville communique les observations suivantes :

Sur la formation calcaire des plateaux du Laonnois.

Dans des communications précédentes, nous avons cherché à attirer l'attention de la Société sur le Laonnois. Nous avons dit que la masse calcaire qui couronne les plateaux de ce pays ne nous paraissait pas être le calcaire parisien, mais une formation distincte recouvrant celui-ci. Depuis, nous avons parcouru ces contrées dans toutes les directions, nous les avons visitées dans leurs moindres détails, et les résultats de nos recherches ont été la confirmation de nos premiers soupçons. Nous revenons donc aujourd'hui sur ce sujet dans l'intention de provoquer une discussion nécessaire pour établir ou pour infirmer ces résultats.


Hauteur au dessus de la mer
187 m
Marnes Marines
Sable Argilleux Coquillier
Calcaire Laonnois
Cerithium Giganteum
Sable vert
Argiles Sableuses
Calcaire Parisien
Sable vert
Sables inferieurs
Craie
Elévation au dessus de
188 m
Laon
Calc. Laonnois
Sables inferieurs
l'Ailette
s d'eau douce
Calcaire Parisien
Craie
Pente du coq de Perote
A
Songuantla
Cerros de Songuantla
Tephrine avec Analcime
Peu de Songuantla
ennes
Hacienda de Tusamapa
Coup
Cerros de Songuantla
Ruisseau
Jalapa
Cerro
go
Malpaïs de Tenampa
Calcaire Crétacé
randeur naturelle

Si, après avoir quitté Paris, on remonte la rive droite de la Marne, on voit le long de la vallée de nombreux affleurements de calcaire grossier parisien présentant une épaisseur qui n'est pas moindre que 20 à 25 mètres, et recouvert par différents terrains. Si l'on se dirige ensuite vers la vallée de l'Ourcq, et qu'on la remonte à son tour jusqu'à Oulchy-le-Château, on voit ce même calcaire se montrer partout. Cependant, à Oulchy-le-Château, son épaisseur est réduite à 15 ou 18 mètres. On remarque aussi que plus on s'avance vers le nord, plus il perd de sa consistance, plus il devient friable et sableux, moins il est exploitable. Aux environs de la Ferté-Milon, en effet, il n'est plus exploité que dans les endroits où il présente encore de la solidité; près d'Oulchy-le-Château ces places deviennent plus rares, et dans la direction de Soissons, il cesse entièrement d'être exploité à cause de son manque de solidité.

Au-dessus d'Oulchy-le-Château, on rencontre les marnes d'eau douce inférieures au calcaire siliceux; puis on monte près du Plessier-Huleux un escarpement composé de sables et grès marins moyens, recouverts par le calcaire siliceux compacte. On redescend vers Hartennes par un escarpement de sables et grès marins moyens, puis l'on se retrouve dans la plaine sur le calcaire parisien. (*Voyez la planche ci-jointe, fig.* 2.)

A Vauxbuin on voit en effet celui-ci couronner le plateau. Là comme partout, il surmonte un banc de sable vert sous lequel on trouve une masse puissante de sables de différentes couleurs. Au pied de la colline reposent plusieurs dépôts d'argile plastique avec ou sans lignites. Ici le calcaire parisien n'a plus qu'une épaisseur de 10 à 12 mètres, et n'offre qu'une masse faiblement agglutinée sans stratification suivie.

Un fait qui frappe tout d'abord l'observateur placé au-dessus de Vauxbuin, est la moindre élévation des collines de la rive gauche de l'Aisne comparées à celles de la rive droite. C'est qu'en effet il y a sur ce dernier côté des terrains qu'on n'avait pas rencontrés jusque là.

Le classement de ces couches est resté jusqu'aujourd'hui dans l'incertitude; pour les uns ce sont les représentants des assises supérieures du calcaire grossier parisien; pour les autres, au contraire, elles font partie des assises les plus inférieures de cette formation. Ce que nous allons en dire devra, nous le pensons, les faire admettre comme distinctes du calcaire parisien dont on ne doit pas chercher les trois étages dans le Laonnois. Ces trois étages y sont représentés, ainsi qu'à Courtagnon, Fleury,

Venteuil, Chamery, etc., par un sable calcaire qui en est le prolongement, comme nous le ferons voir; et dans ce sable nous avons en effet recueilli plus de deux cents espèces fossiles, non compris une soixantaine d'inédites, qui appartiennent indistinctement à ces différents étages.

Après avoir traversé l'Aisne si l'on se dirige vers Pasly, à une demi-lieue N.-O. de Soissons, on voit derrière ce village, en montant un chemin creux pratiqué dans les flancs de la colline (ancienne voie romaine), d'abord une masse de sables d'une même puissance, et tout-à-fait identiques à ceux de Vauxbuin; puis le calcaire grossier parisien, réduit à une épaisseur de 8 à 10 mètres, mais reposant toujours sur un banc de sable vert. Il présente encore ici quelques traces de stratification. Au-dessus, en continuant à monter, on trouve des affleurements d'argile sur une épaisseur de 12 à 15 mètres, donnant naissance à des sources, et que des excavations pratiquées ailleurs nous ont permis d'étudier; puis un nouveau banc de sable vert à gros grains, plein de petits cailloux de quarz de toutes couleurs, et enfin une masse puissante de calcaire plus ou moins compacte, exploité dans une foule d'endroits où il donne une fort belle pierre de taille : celui-ci couronne tous les plateaux des environs. Dans la partie Est de cette contrée, il est surmonté de puissantes marnes marines renfermant une grande quantité de fossiles, dont nous avons déjà dit quelques mots dans une précédente communication.

En continuant de s'avancer dans la direction du Nord, on arrive au-dessus de Chavignon; si l'on descend l'ancienne rampe de ce village, on voit d'abord les bancs inférieurs de la formation précédente couronner le plateau, puis le sable vert à gros grains et à gravier quarzeux sur lesquels ils reposent; ensuite les argiles sableuses, le calcaire parisien avec tous ses fossiles, mais ici à l'état tout-à-fait sableux, sans trace de stratification, et n'ayant plus qu'une épaisseur de 6 à 7 mètres; le sable vert qui le supporte, et enfin une masse considérable de sables de différentes couleurs, comme à Pasly et à Vauxbuin.

Si on longe ensuite les collines qui bordent, au Sud et à l'Ouest, cette large vallée qui s'étend jusqu'à Laon, on y retrouve partout la même disposition : une masse puissante de sables marins inférieurs, le sable vert du calcaire parisien; celui-ci, à l'état sableux, et pénétré de coquilles qui le caractérisent; puis des bancs de sables et argiles sableuses sur une épaisseur d'environ 12 mètres; un nouveau banc de sable vert à gros grains, et

enfin le calcaire très siliceux du Laonnois que l'on y exploite en une foule de localités.

La colline de Laon forme l'extrémité de ces différentes formations; elle est identiquement composée comme celles que nous venons de décrire, excepté que le calcaire parisien, tout-à-fait sans consistance, est presque réduit à l'état rudimentaire, car il n'y offre plus qu'une épaisseur d'environ 4 mètres. (*V. pl. I, f. 2.*)

On vient donc de voir les différentes assises du calcaire parisien, bien tranchées aux environs de la Capitale, s'amincir insensiblement, se confondre de proche en proche pour venir mourir en pointe sous les collines du Laonnois. Là cette formation ne présente plus qu'une masse sableuse, très calcaire, sans stratification distincte, mais très reconnaissable par les circonstances de son gisement, et par les nombreux fossiles qu'elle renferme.

Le plateau de la colline de Laon est couronné par le calcaire particulier à ces contrées; cette formation y occupe un large espace demi-circulaire qui s'étend sans interruption, depuis les environs de Reims jusqu'au nord de Compiègne, sur une longueur de 30 lieues et une largeur moyenne de 8.

Elle forme généralement des plateaux étroits, isolés les uns des autres, allongés dans le sens de l'est à l'ouest, et découpés sur leurs bords de la manière la plus bizarre. Une bonne carte, comme celle du dépôt de la guerre, en donne une idée fort exacte.

Cette formation, avec les marnes marines qui la surmontent, est *parallèle* au silex meulière et aux marnes d'eau douce qui supportent celui-ci. On trouve très souvent dans ses assises inférieures des moules de *Cerithium giganteum*; en sorte qu'il y a bien, comme nous l'avons annoncé, deux gisements *superposés* de ce fossile. Pour prouver ce fait que l'on a contesté, nous allons rapporter une preuve tout-à-fait directe.

Si l'on examine la constitution de la colline au pied de laquelle est bâti le village de Chamery, à 3 lieues S.-O. de Reims, on voit d'abord sur la craie une masse de sable, puis le calcaire grossier parisien avec son sable vert, et à l'état sableux comme dans le Laonnois. Ce banc a en cet endroit au moins 10 mètres de puissance, et il n'est, comme on sait, que le prolongement de ceux de Courtagnon et de Fleury-la-Rivière; de même que dans ces deux localités, il renferme à Chamery une multitude de fossiles parmi lesquels on trouve de nombreux fragments de *Cerithium giganteum*. Au-dessus vient un sable marin de 1 mètre d'épaisseur, puis une alternance sur au moins 50 mètres, de marnes calcaires ou argi-

leuses vertes et blanches, avec Limnées et Planorbes. Enfin sur celles-ci reposent des bancs puissants de silex meulière qui forment le plateau de la colline. (*Pl.* I, *f.* 1, *p.* 16.)

Que l'on suive ensuite ce plateau dans la direction de l'Ouest, on est tout à-coup surpris, aux environs de Coulomme, de ne plus marcher sur le silex meulière, mais sur des marnes qui semblent en faire le prolongement. Au premier abord, on croirait que ce sont les marnes d'eau douce précédentes sur lesquelles manquerait la meulière; mais, en les examinant, on voit qu'elles sont marines. Elles offrent bien comme les premières une alternance de marnes blanches et vertes, mais celles-ci sont moins nombreuses et moins développées qu'à Chamery; il s'y intercale en outre des marnes et argiles brunes, et des bancs d'un calcaire siliceux. Le tout repose sur une espèce de sable calcaire argileux qu'on pourrait prendre au premier coup d'œil pour le prolongement des bancs de Chamery; les fossiles ont le brillant de ceux de cette localité, mais ils sont bien moins nombreux en espèces, et lui-même n'a que 2 mètres et demi à 3 mètres de puissance. Il est en outre pénétré de lits et de rognons de silex bruns empâtant souvent des coquilles. Il repose sur des terrains qu'on ne trouve pas à Chamery; ce sont: la masse calcaire parfaitement identique au calcaire des environs de Laon, renfermant comme lui dans ses assises inférieures le *Cerithium giganteum* à l'état de moule; puis le sable vert à gros grains du Laonnois, les argiles sableuses, et enfin le prolongement du banc de Chamery avec ses coquilles.

Ici donc les deux gisements, l'un au-dessus de l'autre, et séparés par divers terrains, sont évidents, ainsi que le parallélisme du calcaire laonnois et de ses marnes marines, avec les marnes d'eau douce et le silex meulière qui les recouvre.

Cette disposition se continue jusqu'à la rivière de l'Ardre, après laquelle le calcaire parisien forme le couronnement des collines le long de la rive gauche de l'Aisne jusqu'à Compiègne.

Toutes les collines situées entre la rive droite de la Vesle jusqu'aux environs de Laon sont ainsi composées: sables inférieurs; calcaire parisien qui s'amincit de nouveau dans cette direction, argiles sableuses et sable vert à gros grains, calcaire laonnois et marnes marines qui le surmontent. Mais depuis Laon jusque par-delà Noyon, ces marnes disparaissent entièrement, et le calcaire laonnois forme seul partout le couronnement des collines; les parties inférieures de celles-ci restant du reste disposées et constituées comme nous l'avons dit.

Il résulte des observations précédentes: 1° que le calcaire pa-

risien se prolonge jusqu'à Laon sans autre interruption que celle qui résulte du creusement des vallées; 2° qu'il va en s'amincissant du centre vers son extrémité nord; 3° qu'il perd sa consistance au fur et à mesure qu'il s'éloigne de ce centre, de manière qu'il ne se présente plus qu'à l'état sableux dans le Soissonnais, et principalement dans le Laonnois, ainsi qu'à Chamery, Courtagnon, Venteuil, etc.; 4° qu'il est surmonté dans le Laonnois par un dépôt puissant composé de sables et argiles sableuses, sable vert à gros grains, calcaire compacte marin, et marnes marines, lequel ne paraît pas être représenté aux environs de Paris; 5° que ce dépôt est parallèle au silex meulière et aux marnes d'eau douce qui le supportent; 6° enfin, qu'il constitue une formation distincte du calcaire parisien.

En conséquence, nous proposons pour le distinguer de celui-ci, de lui donner le nom de *calcaire laonnois*.

M. Lajoye rappelle ensuite qu'aux environs de Lisy-sur-Ourcq il y a un calcaire marin exploité comme pierre de construction et placé entre les sables et les marnes d'eau douce, qui est bien distinct du calcaire grossier, et M. Deshayes pense que ces bancs à crustacés ne sont autres que ceux qui surmontent dans beaucoup de localités les sables et grès moyens.

M. Lajoye communique en outre les observations suivantes, qui ont pour but d'établir: 1° que les calcaires lumachelles et les argiles qui dominent à l'Ouest la ville d'Auxerre ont été confondus à tort avec les couches du *Kimmeridge-clay*; 2° que les couches calcaires exploitées à la colline de Saint-Siméon appartiennent au terrain néocomien; 3° que de la considération des fossiles et de la superposition des terrains, il paraît résulter que les calcaires oolitiques qui se trouvent à la partie supérieure de la montagne de Dornecy et des terreaux de Montmartre n'appartiennent pas à la grande oolite, mais bien plutôt au *coral rag*; 4° enfin que les fossiles qu'il a recueillis dans des strates immédiatement supérieurs au calcaire à entroques lui font penser qu'on n'a pas assigné à la grande oolite sa véritable position.

Les terrains qui occupent les environs d'Auxerre appartiennent, au Nord et à l'Ouest, à la formation crayeuse, et

aux sables, argiles et grès verts inférieurs de cette formation. Vers le Nord-Est, une suite de monticules boisés présentent un aspect qui contraste avec des collines composées d'un calcaire blanc jaunâtre dur, compacte et employé pour ferrer les routes. Par ses fossiles, ce calcaire paraîtrait devoir être rapporté au *Portland-stone*.

Coupe de la butte Saint-Georges.

Cette colline domine la ville à l'Ouest et au Nord; elle présente, du haut en bas,

1° Un dépôt de transport diluvien composé de cailloux roulés de quarz, de gneiss et de calcaire jurassique compacte des environs, souvent réunis par de l'hydrate de peroxide de fer. Cette couche non seulement recouvre le coteau, mais s'étend encore sur ses flancs;

2° Sables jaunes micacés renfermant des lits nombreux et des rognons de fer hydroxidé sablonneux; quelquefois le sable est d'un rouge vif, et les rognons ferrugineux présentent à l'intérieur des traces de plantes ligneuses. Ces sables, de 12 à 15 mètres d'épaisseur, représenteraient, suivant M. Lajoye, les sables verts de la craie et les argiles qui les accompagnent;

3° Lit de grandes Huîtres ou Exogyres (*Exogyra aquila*, Goldf.) qui se retrouve de l'autre côté de l'Yonne, à la surface du sol, et se prolonge dans la direction de Tonnerre.

4° Couche épaisse d'argile rouge bleuâtre ou grisâtre renfermant des plaques subordonnées de calcaire lumachelle bleu ou brun. Cette roche est principalement formée de petites Exogyres (*Exogyra harpa*) et d'une grande espèce d'Huître plate, réunies par la matière argileuse; on y trouve, en outre, le *Pecten quinquecostatus* et des moules de coquilles turriculées. L'ensemble des caractères de cette roche paraît, suivant M. Lajoye, avoir quelque analogie avec certaines couches calcaires de Purbeck. Quelquefois la lumachelle prend une teinte brune ferrugineuse, et alors les fossiles diffèrent des premiers. Ce sont des moules d'Astartes et de Corbules, toutes deux très petites; le *Pecten quinquecostatus* y est aussi

associé. Ces diverses variétés de lumachelle passent d'ailleurs les unes aux autres.

5° Lits de calcaires et de marnes argileuses, fissiles, jaunâtres, au nombre de 10 à 12, et dont l'épaisseur varie de 1 à 3 pieds. Les calcaires sont exploités et donnent une bonne pierre d'appareil. Les fossiles y sont nombreux et disséminés indistinctement dans toutes les couches. M. Lajoye signale entre autres : *Pecten quinquecostatus*, *Strombus pelagi*, *Trigonia alæformis*, *Spatangus retusus*, *Exogyra harpa*, plusieurs espèces de Térébratules, des moules d'Arches, de Bucardes, de Pholadomies, de Scalaires, de Gervillies, de Natices, de Pleurotomaires, puis des crustacés et des Serpules.

Les calcaires sont gris bleuâtres, et renferment des nids ou des veines de fer hydraté oolitique.

6° Banc de calcaire coquillier blanc rougeâtre, poreux, léger, mais solide, renfermant des fragments d'un aspect crayeux, quelquefois oolitiques.

On peut déjà reconnaître, poursuit M. Lajoye, que par leur liaison ces diverses couches argileuses et calcaires appartiennent à la même formation, et que cette formation n'est autre que la formation crétacée ; elles en représentent ici les premiers dépôts, sans doute parallèles au terrain néocomien. En outre, par leurs fossiles, elles n'ont aucune ressemblance avec le Kimmeridge-clay auquel on les avait rapportées.

L'espèce de terrasse qui domine l'Yonne et qui est occupée par la ville d'Auxerre, présente à sa partie supérieure un calcaire jaunâtre, tendre, friable ; caractère que M. Lajoye regarde comme très général dans les dernières couches d'une formation, et qu'il attribue à une moindre pression. Ce calcaire est sans fossiles. Au-dessous, la roche devient compacte, dure, jaunâtre ou grisâtre, avec des coquilles turriculées indéterminables ; elle est traversée de veinules spathiques, et présente quelques lits de lumachelles rosâtres subordonnées. Vers le bas, au faubourg Saint-Amâtre, la pierre est moins résistante, le grain est moins serré ; elle renferme plus de matière argileuse ; les fossiles que l'on y rencontre sont de petites bivalves voisines du genre Astarte ;

d'autres assez grandes que M. Lajoye rapproche des Mactres et une grosse Ammonite, dont il a trouvé un individu avec une partie de la bouche et du têt. — Cette espèce lui semble pouvoir caractériser cet étage et être rapportée à l'*A. gigas* de Zieten.

M. Lajoye fait remarquer la présence d'un lit composé de très petits fragments calcaires, et qui se trouve à un niveau constant; ce lit lui paraît indiquer, à la partie supérieure des collines, le rivage de ces premières terres contre lequel venaient battre les eaux, et être le résultat de leur clapotement. Cette roche fragmentaire faiblement agrégée s'étend aussi sur les flancs des coteaux, et remplit le fond des gorges nombreuses formées par les torrents. Ces amas bréchoïdes qui enveloppent quelquefois du fer sulfuré blanc, se voient particulièrement entre Auxerre et Chablis.

Les calcaires précédents compactes et marneux, et caractérisés par l'*Ammonites gigas*, constituent tout le massif entre Auxerre et Courson. Sur la pente que l'on suit pour arriver à ce village, on trouve sous ces calcaires, rapportés à l'étage du Portland-stone par M. Lajoye, des marnes et des lumachelles dont la position ne laisse aucun doute sur leur parallélisme avec les argiles de Kimmeridge. la présence d'une grande quantité de véritables Gryphées virgules vient confirmer ce rapprochement. La couche d'argile est peu épaisse, peu alumineuse, et renferme des masses arrondies de chaux carbonatée blanche et translucide. Les Gryphées virgules très répandues dans cette couche sont bien distinctes de l'*Exogyra harpa* de la lumachelle de la butte de Saint-Georges. M. Lajoye n'y a pas trouvé d'autres fossiles. Les déductions précédentes semblent encore appuyées par les couches qui paraissent successivement au-dessous. Dans ces strates, les oolites sont d'abord peu nombreuses; elles se distinguent par leur blancheur de la teinte jaune clair de la roche qui les renferme. A mesure qu'on descend dans l'étroite vallée de Courson, les oolites deviennent plus nombreuses, et finissent près du village par constituer presque entièrement la roche. Quelques carrières qu'on y avait ouvertes ont été abandonnées pour celles où l'on exploite actuellement un banc puissant

de calcaire blanc très tendre, à grains fins, d'un aspect crayeux et très recherché comme pierre de construction. M. Lajoye a recueilli dans ce banc une Ammonite de la famille des *Flexuosi*, un moule d'Avicule, un Plagiostome, les *Trigonia costata* et *clavellata*. En général, les fossiles y sont très rares. Suivant lui, ces couches représenteraient l'oolite corallique ou le calcaire à Nérinées, bien qu'il n'y ait trouvé qu'un échantillon de coquille appartenant à ce genre. C'est à ce niveau qu'appartiennent les calcaires blancs de Railly, qui sont exploités dans de nombreuses carrières sur la vallée de la Cure.

Si ces oolites ne dépendent pas de l'étage du Kimmeridge-clay, il faut, dit M. Lajoye, les rapporter à l'oolite corallique.

L'étude des corps organisés qu'elles renferment lèvera les doutes à cet égard. Il ne peut en exister, par exemple, relativement à la formation qui se montre de l'autre côté de la vallée, et qui est évidemment le coral-rag.

Ces collines circonscrivent une vallée sans cours d'eau, fermée de toutes parts, et qui a dû, à une époque très reculée, former une petite Caspienne isolée.

La forêt de Fretoy, qui couronne les sommités des collines, repose sur un énorme récif de polypiers encore en place, et non démantelés : ils appartiennent aux genres Méandrine et Caryophyllie, et présentent dans leurs intervalles de beaux cristaux de carbonate de chaux. Vers la partie moyenne et inférieure de la masse, les oolites grosses et irrégulières sont enveloppées dans une pâte calcaire, compacte, très dure, jaunâtre, avec de nombreux fragments d'échinides et de Nérinées. Ces caractères joints à la position relative de ces couches, paraissent à M. Lajoye devoir les faire placer dans le coral-rag pisolitique.

Au-delà de l'Yonne, vers Basseville, on trouve un calcaire gris blanchâtre, marneux, et dont l'aspect particulier attire l'attention. Il renferme une grande quantité de rognons tuberculeux amorphes de la même substance que la roche environnante dont ils se séparent d'ailleurs facilement. L'un de ces corps, allongé et comme pédiculé et perforé dans son axe, se rapprocherait de la forme de certains polypiers spongiaires.

Sa cavité centrale était remplie de chaux carbonatée spathique. M. Lajoye pense que ces couches peuvent se rapporter à l'argile à chailles des départements de l'Est. La côte, qui de ce point continue jusqu'à Clamecy, présente vers le haut des traces du coral-rag avec ses polypiers et des Peignes, puis au-dessous, un développement très considérable de calcaire oolitique jaunâtre, employé pour les constructions de Clamecy, paraît en dépendre encore. La coupe de la montagne de Dornecy, à deux lieues à l'Est de cette ville, confirmerait encore cette assertion. Vers la base, des sources nombreuses, qui versent leurs eaux dans le Beuvron, viennent d'une marne bleue, très grasse, sans fossiles, qui se voit de même au-dessous de Véselay. A mi-côte, est une seconde couche renfermant des plaques de lumachelle et des moules nombreux de fossiles parmi lesquels M. Lajoye cite les suivants : *Ammonites annulatus vulgaris*, *Terebratula digona*, *Modiola plicata*, *Pholadomia elathrata* (Munst.), et la même espèce variété *oviformis*, *Ph. acuminata*, *Mya litterata*, *M. scripta*, *M. angulifera*, *Amphidesma recurvum*, *Terebratula varians*, *Plagiostoma obscura*, *Pholadomia gibbosa*, *Apiocrinites rotundus*.

La considération de ces fossiles jointe à la position des couches qui les renferment entre l'oolite, le coral-rag et le calcaire à entroques, le conduisent à penser que ces mêmes couches représentent seules ici le *cornbrash*, le *forest-marble*, le *Bradford-clay* et la grande oolite, et que ce dernier étage n'est point, comme on l'a cru, le calcaire blanc oolitique dont il a été parlé précédemment, et qui ne représente, en réalité, à partir du terrain néocomien, que le Portland-stone et le Portland-sand, l'oolite coralliqué et le coral-rag ou calcaire à Nérinées, et les argiles à chailles équivalant à l'Oxford-clay. La butte de Montmartre, entre Pont-Aubert et Véselay, a présenté de même à M. Lajoye, au-dessus des marnes du lias et des calcaires à entroques, les calcaires marneux avec Ammonites, Pholadomies, etc., recouverts au sommet par les calcaires blancs oolitiques du coral-rag.

M. Leymerie fait remarquer la concordance de ses observations avec celles de M. Lajoye.

Dans le département de l'Yonne, dit-il, comme dans celui de l'Aube, les couches du groupe crétacé, inférieures au *gault*, se divisent assez nettement en deux étages, savoir: *argiles bigarrées avec lumachelles* et *calcaire néocomien*; celui-ci occupant toujours la partie inférieure. Les Exogyres sont distribuées aussi, dans les deux contrées, à peu près de la même manière. Ainsi, l'*Exogyra sinuata* (Sow.) se trouve constamment à la base du grès vert proprement dit, et n'existe ordinairement, dans les couches inférieures, qu'avec des dimensions plus petites et des formes assez différentes pour donner lieu à des variétés bien distinctes.

La régularité et la séparation assez nette des étages inférieurs du groupe crétacé n'est donc pas un fait restreint à une localité. Ce fait existe, au contraire, dans une grande partie, et probablement même dans la plus grande partie de la bande crétacée inférieure qui borde la *craie* et le *green sand* à l'est du bassin de Paris. Il faut reconnaître néanmoins que cette régularité s'altère quand on approche de l'extrémité septentrionale de cette bande. A *Wassy*, par exemple, les argiles bigarrées, les marnes bleuâtres et les calcaires paraissent alterner, et les Exogyres gisent dans les différentes couches d'une manière plus confuse (1).

Le même membre expose à la Société que pour lever quelques doutes qui avaient été exprimés à la séance du 5 novembre, il a comparé, avec M. Brongniart lui-même, l'Exogyre désignée par cet auteur sous le nom d'*aquila* avec l'*Ex. aquila* décrite et figurée plus récemment par Goldfuss; le résultat de cette comparaison a été que ces deux fossiles appartiennent évidemment à des espèces différentes. Or, comme il paraît constant, ainsi que le reconnaissent MM. Deslongchamps et Brou-

(1) Cette exception que M. Leymerie avait cru devoir mentionner d'après quelques renseignements assez vagues qui lui étaient parvenus sur le terrain néocomien de Wassy et de Saint-Dizier, paraît devoir être restreinte par les observations que M. Ernest Royer a communiquées à la séance extraordinaire tenue le 10 septembre, à l'île Saint-Pierre. (Voyez tome IX, page 428.)

guiart, que l'*Ex. sinuata* (Sow.) est la même que l'*Ex. aquila* (Goldf.), il est évident que le nom de Sowerby, antérieur à celui de Goldfuss, et qui n'a pas d'ailleurs l'inconvénient grave qui vient d'être signalé, est le seul qui doive être appliqué à la grande Exogyre qui sépare, dans les départements de l'Aube et de l'Yonne, le green-sand du terrain néocomien; Exogyre qui se rapporte parfaitement aux figures de Goldfuss et de Sowerby, et non à celles de M. Brongniart (1). Revenant ensuite à la communication de M. Lajoye, M. Leymerie appelle un instant l'attention de la Société sur le calcaire blanc sub-crayeux cité par ce géologue, calcaire sur lequel repose le calcaire néocomien dans le département de l'Yonne comme dans le département de l'Aube. Il fait observer que ces couches sont en connexion avec le calcaire compacte rapporté, à cause de sa position, au *Portland-stone* d'Angleterre. Il rappelle, en terminant, que ce calcaire est lié lui-même, ainsi que M. Lajoye l'a très bien remarqué, avec une assise argileuse et marno-calcaire présentant beaucoup de fossiles du *Kimmeridge-clay*, et entre autres l'*Exogyra virgula*, qui passe aussi dans le calcaire compacte, et que MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy ont nommé cet étage jurassique *groupe à Gryphées virgules*, dénomination heureuse qui le caractérise parfaitement.

M. Clément Mullet fait remarquer que dans le département de l'Aube les grandes Huîtres sont à la limite du grès vert et sur les argiles bigarrées, mais jamais mélangées avec les fossiles de la lumachelle dont il a suivi les couches sur une grande étendue.

Après de nouvelles observations de MM. Lajoye, Deshayes et quelques autres membres, sur l'espèce d'Exogyre appelée *E. falciformis*, M. Wyld présente à la Société divers échan-

(1) M. Leymerie ayant eu occasion depuis la rédaction de ce procès-verbal de voir la collection de M. de Lamarck, y a trouvé cette même Exogyre sous le nom de *Gryphæa latissima*. Le même membre pense que l'*Exogyra Couloni* des géologues suisses, pourrait bien n'être qu'une variété de ce fossile qui porterait alors quatre noms spécifiques différents, savoir : *sinuata*, *aquila*, *latissima*, *Couloni*.

tillons provenant des cendrières de Mailly près Reims, et donne quelques détails sur le gisement des lignites et la disposition des argiles qui les accompagnent, de même que sur les fossiles que ces couches renferment.

M. Valenciennes met sous les yeux de la Société un humérus de Rhinocéros trouvé dans les fouilles de l'Hôtel-de-Ville, à une profondeur de 17 pieds, au milieu du dépôt d'attérissement ancien de la vallée de la Seine. L'animal auquel a appartenu cet os paraît être le même que celui décrit par Pallas. Il était plus gros, plus trappu que ceux qui vivent actuellement, et devait être bicorne comme le Rhinocéros d'Afrique.

Séance du 17 *décembre* 1838.

PRÉSIDENCE DE M. CORDIER.

Le Secrétaire donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Le Président proclame membres de la Société :

MM.

L. Bellardi, de Turin, présenté par MM. Michelin et Huot ;

Ch. Challaye, attaché aux affaires étrangères, à Paris, présenté par MM. de Pinteville et de Verneuil.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

M. Huot offre à la Société le deuxième volume de son *Nouveau cours élémentaire de Géologie*. In-8° de 794 pages et 12 planches. Paris, 1838.

M. Alcide d'Orbigny lui offre un *Mémoire* dont il est l'auteur, *sur des espèces et des genres nouveaux de l'ordre des nudibranches observés sur les côtes de France*. In-8° de 16 pages et 8 planches. Paris, 1837.

M. Sainte-Fare Bontemps lui fait hommage d'un ouvrage ayant pour titre : *Chronographie ou Description des temps*,

contenant toute la suite des souverains des divers peuples, des principaux événements de chaque siècle, et des grands hommes qui ont vécu depuis la création du monde jusqu'à la fin du XVIIIe *siècle*, par M. Barbeu Dubourg; suivie d'un *Essai de statistique royale*, par un ancien élève de l'École Polytechnique. In-folio, 77 pages avec tableaux.

La Société reçoit en outre:

Les *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*. N°s 23 et 24 du second semestre de 1838, avec la table des matières du premier.

Le *Bulletin de la Société de géographie*. N° 59, novembre 1838.

Les *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*; 4e livraison de 1838.

Le *Bulletin de l'Académie royale de Bruxelles*. N° 9, 1838.

Le *Mémorial encyclopédique*. N° 94, octobre 1838.

Neues Jahrbuch (Nouvelles annales de minéralogie, géologie, géognosie et paléontologie), par MM. de Léonhard et Bronn. Cahiers 5e et 6e pour 1837; cahiers 1er et 4e pour 1838.

L'Institut. N°s 258 et 259.

The Athenæum. N°s 580 et 581.

The Mining Journal. N°s 172 et 173.

CORRESPONDANCE.

Le Secrétaire donne successivement lecture, 1° d'une lettre de M. Bontemps qui offre à la Société l'ouvrage mentionné ci-dessus.

2° D'une lettre de M. Bellardi, de Turin, relative à des fossiles récemment découverts en Piémont. L'un de ces fossiles paraît à l'auteur pouvoir former un nouveau genre, auquel il donne le nom de *Borsonia*. C'est une coquille caractérisée par une échancrure au bord droit qui, aussi bien que sa forme générale, la rapproche des Pleurotomes, tandis que le bord columellaire calleux, présentant à sa base deux plis presque parallèles dont le supérieur est le plus gros, la rend voisine des Turbinelles. La seule espèce con-

nuo, et que M. Bellardi nommé *Bersonia prima*, a été trouvée dans les sables tertiaires supérieurs des collines subapennines. Les espèces suivantes, continue l'auteur de la lettre, sont également nouvelles ou n'ont pas encore été signalées dans cette partie de l'Italie : ce sont, dans la montagne de Turin, *Pleurotoma Bonelli*, Bell.; *Pyrula carica*, Lam.; *P. acutissima*, Bell.; *Fusus lebrosus*, Bell.; *Lima gigantea*, Desh.; *Isocardia Deshaysii*, Bell.; *Crania*. Dans le Tortonais, les *Pleurotoma Lamarkii*, Bell., et *Turritella*, Bell. Dans les marnes subapennines d'Asti, le *Murex astensis*, Bell., et l'*Argonauta nitida*, Lam., qui n'était encore connu qu'à l'état vivant, et enfin dans des couches du même âge à Buttiera, à cinq lieues de Turin, la *Struthiolaria umbilicata*, appartenant à un genre cité jusqu'à présent avec doute à l'état fossile.

Après la lecture de cette lettre, plusieurs membres font remarquer d'abord qu'il est peu probable que la *Lima gigantea*, espèce caractéristique du lias, ait son analogue dans la colline de Turin, et ensuite que le *Plagiostoma transversa*, (Lamarck), n'est point, comme le dit aussi M. Bellardi, identique avec le *Plagiostoma* ou la *Lima gigantea* des auteurs.

Le Secrétaire lit une lettre de M. Leblanc qui adresse à M. le Président les procès-verbaux des séances extraordinaires de Porrentruy dont il est ensuite donné communication. M. le Président soumet à l'approbation de la Société les propositions suivantes adoptées par le Conseil :

1° Une médaille en bronze, d'un grand module, frappée avec un coin spécial, sera offerte à chacune des cinq villes suisses de Porrentruy, Delémont, Soleure, Bienne et Neuveville. Elle représentera sur la face une figure emblématique et sur le revers les noms des cinq villes précédentes avec une inscription qui sera soumise par le Secrétaire à l'approbation du Conseil. Il en sera tiré dix exemplaires, dont un pour chacune des villes indiquées ci-dessus, un pour le gouvernement de Berne, un offert à M. Thurmann, dont le nom sera gravé sur l'exergue, un qui devra rester aux archives, deux enfin dont on pourra disposer ultérieurement.

2° Un exemplaire complet des Mémoires de la Société

sera aussi adressé aux villes de Delémont, Soleure, Bienne et Neuveville (1), dès que la 2e partie du 3e volume, qui est sous presse, aura paru (2).

Après avoir entendu les renseignements donnés par le trésorier sur l'état satisfaisant des finances, et les observations de plusieurs membres, les uns signalant le besoin de livres essentiels qui se fait sentir dans la bibliothèque, et les autres faisant remarquer, au contraire, que les dépenses de ce genre ne profitent point aux membres des provinces ni à ceux de l'étranger, la Société approuve les propositions qui lui sont soumises.

Le Secrétaire lit ensuite une notice de M. Galeotti sur les environs de Jalapa au Mexique.

Notice sur le calcaire crétacé des environs de Jalapa, au Mexique.

La plus grande partie du sol des environs de la ville de Jalapa est composée de roches de nature ignée, émises soit par le coffre de Pérote, soit par de petits volcans satellites (3) de ce haut centre d'éruptions, ou dues à des dômes basaltiques non pourvus de cratères, ou à des nappes de matières volcaniques élevées au jour de bas en haut. Là où de profondes ravines ont découpé le

(1) La ville de Porrentruy a reçu cet exemplaire des Mémoires de la Société, dans l'une des premières séances qui y furent tenues au mois de septembre dernier.

(2) Ces deux propositions adoptées dans la dernière séance de la réunion extraordinaire de Porrentruy n'avaient point été examinées par le Conseil, et elles ont dû lui être soumises conformément au règlement, avant d'être présentées à l'approbation définitive de la société.

(3) Nous avons toujours observé de ces petits cônes au pied des hauts volcans du Mexique; ainsi le coffre de Pérote a pour satellites les *cerros* ou volcans de Macuiltepec, de Coatepec, de la Orduna, etc.; l'Orizaba en a plusieurs, le Popo atepetl en a un grand nombre distribués dans les environs de Chalco, d'Ayotla, d'Istapalapa, etc., le Nevado de Toluca en possède dans la vallée de Lerma; le Cebo Rujo, près des côtes de la grande mer du Sud, en voit quelques uns sur ses pentes; le Cerro de Requila a pour satellites les cerros del Coll au S.-O. de Guadalajara; nous ne savons point encore si le volcan de Colima en est pourvu.

sol, là où ces émissions ignées n'ont pu atteindre, et là où des soulèvements postérieurs à ces immenses enveloppes ont fracturé le terrain, ouvert des vallées et bouleversé les masses minérales, apparaissent des roches de nature bien différente de celle de ces massifs volcaniques. Tels sont les dépôts calcaires, formés au sein des mers, qui se montrent çà et là comme des restes d'une antique terre, recouverte dans presque toute son étendue de trachytes, de basaltes et de différentes laves.

Les masses calcaires se rencontrent en îlots isolés au milieu d'une mer basaltique assez près de Jalapa, à Songuantla, petit *rancho* (village) à 2 lieues et demie de la ville, en dépôts ondulés dans la *barranca* de Gilotepec, à 4 lieues au N.-N.-E. de Jalapa, et en chaînes allongées près de l'*Hacienda* de Tusamapa, et dans la barranca de Jalcomulco, au S.-S.-E. de Jalapa.

Calcaire de Songuantla. — Près de Songuantla, le calcaire est environné et souvent surmonté de téphrines et de basaltes; des ravins, de petits vallons et le cours des rivières le mettent à nu en plusieurs points. Sa situation est au pied du coffre de Pérote, à environ 2,730 mètres plus bas que le sommet de cette montagne, au milieu de forêts de mélastomacées, de fougères arborescentes, de chênes et de liquidambars, à l'ombre desquelles croissent des *bletia*, des *lælia*, des *spiranthes*, des *maxillaria*, des *oncidium*, une foule d'autres orchidées et de beaux *tillandsia*; des *lamourouxia*, diverses pipéracées, des *smilax*, des *croton*, des *jatropha*, des *arum*, etc., et une quantité remarquable de belles plantes tropicales dont la végétation est si puissante en ces lieux, arrosés par de nombreux ruisseaux et par de vivifiantes pluies. Ces bois cachent aussi la mort parmi leurs beautés; de dangereux serpents sont là pour punir un zèle trop imprudent.

C'est au sein de cette riche végétation, près des ruisseaux qui se rendent dans le rio de Songuantla, et sous des téphrines albitiques, péridotiques, avec de jolis cubes d'analcime limpide, que l'on découvre la formation calcaire qui donne naissance à quatre ou cinq montagnes à versants inclinés et à crêtes aiguës, séparées entre elles par des enfoncements et des déchirements dus aux agents de soulèvement, lors des bouleversements qui naquirent à la suite du relèvement des trachytes et des basaltes de la contrée. Les roches calcaires sont sensiblement stratifiées; leurs couches, d'une épaisseur variant entre 0m 33 et 1 mètre, se dirigent O.-N.-O. à E.-S.-E., plongent S.-S.-O., et se relèvent au N.-N.-E.; d'autres fois à l'O.-S.-O., ou vers le coffre de Pérote; les strates sont assez réguliers, leur inclinaison est variable; ils

sont quelquefois brisés et ondulés, sans cependant présenter de bizarrerie remarquable.

Les parties supérieures, recouvertes de produits ignés, sont brisées, altérées, assez friables, et souvent d'un blanc pur et de texture cristalline comme dans le calcaire de Carrare; des cristaux presque microscopiques et très nombreux de chaux carbonatée tapissent les fissures des cavités qui se trouvent dans la masse calcaire. Ce calcaire doit son aspect cristallin à l'action du calorique émané lors de l'apparition des téphrines qui le recouvrent, et dans lesquels on trouve beaucoup de cristaux rhomboïdaux et laminaires de chaux carbonatée translucide. (*Voy.* pl. I, fig. 3, p. 16.)

Sous ces premières assises apparaissent des couches d'un calcaire compacte d'aspect jurassique; sa texture est à grains presque fins, sa cassure inégale, presque conchoïde. Il est parfaitement opaque, assez uni au toucher, et sa couleur varie du blanchâtre au jaunâtre; par l'insufflation il répand une odeur un peu argileuse qui paraît accidentelle. Quelques masses à grains plus serrés n'offrent point cette propriété. Certains strates renferment des calcaires à peine coquilliers, tandis que d'autres en présentent qui sont pétris de coquilles. Le test en est assez bien conservé, mais il est tellement enchâssé dans la matière calcaire que l'on ne peut l'en retirer que par fragments, et par conséquent rarement connaître à quel genre il a appartenu; l'abondance même des débris organisés fossiles est souvent un obstacle pour leur spécification. Nous avons cependant reconnu un grand nombre d'*Ostrea*, quelques individus d'*Ammonites*; des moules turbinés de *Turritella*, de *Melania* ou de *Turrilites*; quelques strates calcaires d'un aspect plus terreux et d'une texture moins serrée, ayant même de petites vacuoles, contiennent une grande quantité de coquilles microscopiques, dont les unes se rangent parmi les Milioles (*Quinqueloculina*, *Triloculina*), et les autres parmi les *Nummulina*. La présence de ces céphalopodes microscopiques, au milieu de calcaires qui rappellent les roches jurassiques est un fait remarquable qui doit servir de base à la classification de ces couches dans l'échelle géologique.

Dans les calcaires, se trouvent intercalées des masses siliceuses, des silex pyromaques purs alternant brusquement avec la roche qui les renferme; le point de jonction est tranché, bien que le silex pousse des veines dans le calcaire dont les parties en contact sont un peu plus dures que de coutume; des nodules et des rognons irréguliers de silex sont disperses dans la pâte calcareuse. Certains morceaux calcaires à surface rouillée et à noyaux siliceux offrent

une ressemblance frappante avec la craie de Grès près de Bruxelles. Le silex n'est point toujours disséminé dans la roche-mère, il y forme aussi des strates de 20 à 30 centimètres d'épaisseur; il est fragile, très écailleux, de couleurs grise, noire, jaunâtre ou rougeâtre; exposé à l'air, il se couvre d'une teinte ferrugineuse et devient terne. Les strates ou bancs siliceux suivent la direction des couches calcaires dont ils occupent le centre.

Des blocs de calcaire bleuâtre, compacte, dégageant par le choc une odeur d'hydrogène sulfuré, se trouvent dans le lit du ruisseau de Songuantla et au pied des montagnes de calcaire blanchâtre; il est difficile d'en reconnaître la position et le mode de gisement. Il est probable qu'il offre une simple variété de couleur, en ce qu'il contient des débris d'*entroques*, des fragments de *Posidonia*, des empreintes de coquilles microscopiques dont quelques unes ont appartenu à des *Nummulina*, et même à des *Nodosaria* (1). Parmi les *Nummulina*, nous en avons remarqué qui se rapprochaient par la forme et le diamètre de la *N. lenticula*. Les différences de positions géognostique et géographique nous engagent à les décrire sous le nom de *Nummulina Songuantlæ*, avec la caractéristique suivante :

N. Songuantlæ, testâ planâ, orbiculari, minimâ (2 millimètres), *septibus conspicuis curvatis; Nummulinæ lenticulæ affini.* (*Voy.* pl. I, fig. 6, p. 16.)

Le calcaire bleuâtre, dont les échantillons sont assez rares, n'est donc qu'une variété colorée du calcaire blanchâtre; il est vrai que l'on n'y rencontre point d'Huîtres, mais on ne peut affirmer qu'il en soit dépourvu, puisque le calcaire blanchâtre (2) en est souvent totalement exempt. On emploie le calcaire de Songuantla pour faire de la chaux; un seul four près du ruisseau suffit pour opérer la transformation; le silex (*pedernal*) sert de pierre à briquet, mais il est d'assez mauvaise qualité.

Nous soupçonnons la présence du calcaire à Coatepec, près de Jalapa, au pied du mont Tacho, et près de Santiago, par la présence de certains sables quarzeux blanchâtres provenant de la décomposition de roches, et mélangés de fragments de pumite aciculaire, de morceaux de téphrines et de cristaux

(1) On sait que ce genre se trouve dans la craie de Ciply en Belgique.

(2) Nous avons depuis trouvé des *Nummulina Songuantlæ* dans le calcaire blanchâtre; elles y sont communes. Les empreintes que nous avons signalées appartiennent à cette espèce.

d'albite, sables qui recouvrent le calcaire dans quelques endroits près de Songuantla.

Calcaire de Gilotepec. — De même que le calcaire de Songuantla est recouvert de roches ignées; de même sous des masses basaltiques, téphriniques et trachytiques, apparaît le calcaire dans les environs du pueblo de Gilotepec (*voy.* pl. I, fig. 5, p. 16). Au pied des énormes murailles presque perpendiculaires qui encaissent la vallée de Naulingo ou barranca de Tenampa, coule un ruisseau, l'arroyo de Gilotepec, qui naît près et à l'O. du pueblo, et dont les bords, jusque dans le voisinage de la nappe lavique, qui donne naissance au Malpaïs de Tenampa (1), sont formés par un calcaire blanchâtre ou gris jaunâtre, moins dur que celui de Songuantla, contenant peu ou point de strates de silex pyromaque (2); il est aussi plus argileux, exhalant même parfois une odeur argileuse sous l'influence de l'haleine; rarement il renferme des parties cristallines. Il forme par sa décomposition des amas marneux plus ou moins considérables dans lesquels des blocs de basalte et de téphrine se sont introduits par leur grande pesanteur.

La stratification de ce calcaire est moins facile à observer que celle des masses de Songuantla en ce qu'il est presque toujours recouvert d'humus et de portions décomposées, et que les eaux des ruisseaux ont corrodé et effacé les points de stratification; cependant entre le Malpaïs et Gilotepec le calcaire offre des couches horizontales fissurées par des fentes perpendiculaires et dont l'épaisseur varie entre 20 centimètres et 1 mètre; près du Malpaïs les couches semblent affecter une inclinaison dont l'angle est de 38° avec l'horizon, et plongent au S. en se dirigeant de l'E. à l'O.

Les débris de corps organisés y sont très rares; on rencontre parfois des Miliolites et des madrépores.

L'étendue qu'occupe le calcaire de Gilotepec est assez grande; c'est une bande allongée qui forme le sol de la vallée en se dirigeant O. 10° N. E. 10° S., bordée de hautes murailles trachy-

---

(1) Malpaïs ainsi nommé par l'abondance des laves dont l'épaisseur est très grande et qui s'oppose à la culture. Il y croît naturellement de très belles plantes, entre autres l'*Agave cophanta*, *Cereus Deppii*, de beaux *Oncidium*, des *Tillandsia* à feuilles tortillées et une quantité de superbes orchidées. La température y est très élevée.

(2) Nous avons observé quelques silex dans le lit de la rivière, mais aucun *in situ*.

tiques; elle se perd à l'O. sous des conglomérats (près Gilotepec), sous des téphrines et des basaltes (environs de la Banderilla), et à l'E. sous la coulée de téphrine scoriacée qui donna naissance au Malpaïs de Ténampa; profonde ravine calcaire découpée par les agents de soulèvement, approfondie par les eaux qui y ont amoncelé beaucoup de détritus sablonneux et marneux, mélangés de blocs hétérogènes venus des monts environnants, élevés de plusieurs centaines de mètres au-dessus du fond de la vallée. La barranca de Naulingo ou de Gilotepec jouit d'une haute température, tant à cause de son peu d'élévation au-dessus du niveau des mers de la zone torride (environ 400 mètres), que par son profond encaissement. Elle part de la pente E. 10° N. du coffre de Pérote.

Le calcaire de Gilotepec est employé à faire de la chaux et à amender les terres.

Calcaire de Tusamapa. — Les masses calcaires qui se présentent près de l'Hacienda de Tusamapa (8 lieues au S.-S.-E. de la ville de Jalapa) forment une chaîne qui s'étend vers l'E. 40° S. en passant près du village indien de Jalcomulco et se dirigeant par Aparapa (*voy.* pl. I, fig. 4, p. 16), vers les côtes du golfe du Mexique près desquelles il est recouvert de formations tertiaires. Cette chaîne n'est à proprement parler que le bord, ou plutôt forme les parois d'une large et profonde vallée qui s'échappe du pied E. 40° S. (1) du coffre de Pérote; barranca creusée au milieu des plaines alluviennes inclinées, des basaltes et du calcaire des environs de Tusamapa; cette dernière roche disparaît plus loin sous les basaltes et les téphrines qui constituent le sol dans le voisinage de Santa-Maria et de San-Bartolo.

Là, où apparaît le calcaire se montrent des murailles de cette roche, assez élevées au-dessus du niveau des eaux de la rivière de Tusamapa (rivière tributaire du Rio Teosolo), laquelle occupe le fond de la vallée. Ce calcaire offre les caractères réunis de celui de Songuantla et de celui de Gilotepec, tantôt dur et pur, tantôt argileux; il passe par sa décomposition à une espèce de craie; il est très fissuré; ses parties supérieures sont le plus souvent recouvertes de produits ignés. Il renferme parfois du silex pyromaque comme celui de Songuantla. La stratification est variable; tantôt ce sont des couches se dirigeant E. 10° S. plongeant S. 10° O. avec 20° d'inclinaison, et d'autres fois avec une

(1) Le sommet du coffre de Pérote étant pris comme centre d'observation, cette pente se trouve être au N. 50° O. d'Aparapa.

direction N. 20° O.-S. 20° E. et plongeant O.-S.-O. sous un angle de 45°. L'épaisseur des couches est la même que dans les autres localités du calcaire.

En quelques endroits, comme près de l'hacienda de Tusamapa (située dans la plaine), il est dur et gris jaunâtre; à Aparapa, il est blanchâtre et plus friable, mais toujours compacte, et d'un aspect un peu argileux; les parties cristallines y sont rares. Une riche végétation couvre ces roches; les racines s'implantent dans les joints de stratification, les oblitèrent, fendent les massifs, dénaturent l'aspect des couches, et rendent les observations très difficiles à faire. Une foule de *Tillandsia*, d'*Echeveria*, d'*Agave*, d'*Aloé*, de *Cereus colonnaires* cachent presque entièrement à la vue ces murailles calcaires.

On y rencontre quelques *Ostrea*, des Miliolites, des *Nummulina Songuantiæ*, des Ammonites, des moules de *Cardium*, et peut-être de *Lucina*, débris que l'on retrouve aussi à Songuantla (1), mais ces fossiles y sont beaucoup plus rares et moins bien conservés; ils suffisent pour prouver la connexion des calcaires de ces deux localités; la position géographique relative suffit aussi seule pour prouver que les masses calcaires de Tusamapa sont la continuation de celles de Songuantla et de Gilotepec. Grande formation calcaire divisée et fracturée par les agents de soulèvement et par les produits ignés.

Reportant nos idées sur les diverses circonstances qui particularisent la formation calcaire des environs de Jalapa, les conclusions à tirer de leur ensemble tendent à prouver que l'âge à lui assigner dans la chronologie géologique date de la grande période crétacée, en se fondant sur la présence simultanée des céphalopodes microscopiques. (*Nummulina Songuantiæ*, *Miliolites*, *Nodosaria*, etc.), des *Ostrea*, *Pecten*, *Ammonites*, *Cardium*, etc., et des silex pyromaques. Cette formation crétacée aurait de grands rapports sous le point de vue de ses roches dures et compactes et parfois cristallines, et de la présence des Nummulites, avec le grand terrain crétacé du sud de la France si bien décrit par M. Dufrénoy (2). Quelques considérations hypothétiques viennent confirmer cette classification; si l'on supprime tout le terrain volcanique qui s'étend entre Songuantla et les terrains tertiaires, on a une première plage ou pente calcaire crétacée, sur

(1) Nous avons depuis rencontré dans cette dernière localité des moules de *Venus*, de *Cytherea*, d'*Avicula* de *Pecten* et des Coraux.

(2) *Annales des Mines*, 1831.

laquelle vient s'étendre une autre plage, celle de la formation tertiaire de Papantla et des côtes; considérations hypothétiques analogues à celles que nous avons développées sur les terrains fluvio-marins supérieurs de la Belgique (1). La présence des Huitres et des coquilles microscopiques donne lieu de croire qu'elles se déposaient dans un sol voisin des côtes, puisque ces coquilles sont littorales, et au milieu d'actions chimiques assez puissantes pour former les strates et les rognons siliceux; actions dues soit à des eaux thermales, soit plutôt à des infiltrations siliceuses provenant de sublimations; car déjà à cette époque les feux souterrains exerçaient leur action dans ces parages.

Les agents volcaniques ont recouvert les dépôts crétacés de leurs produits en même temps qu'ils en ont soulevé et disloqué les couches; le centre de soulèvement se trouvant situé dans le coffre de Pérote même, il s'ensuivit des mouvements du sol s'étendant circulairement, formant des barrancas ou rayons s'étalant et divergeant du coffre (2), la forme du bouleversement rend compte des irrégularités des strates calcaires dont la position primitive était horizontale ou avait une légère pente vers l'E.

Le calcaire des environs de Jalapa est le premier terrain crétacé calcaire que l'on ait rencontré au Mexique.

---

(1) *Mémoire sur la Constitution géognostique du Brabant méridional. Mémoires de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles.*

(2) Nous avons fait remarquer que les dislocations avaient eu lieu après la formation du cratère. (*Voyage au coffre de Pérote, Bulletin de l'Académie royale de Bruxelles*, 1836.) Nous croyons devoir maintenant rattacher l'époque du soulèvement à l'émission des laves qui forment les Malpais du Tecuapa, de la Hoya et des environs de la Vigas et à la naissance des petits volcans satellites; celui de Macultépec est formé de laves basaltiques, le volcan de Coatepec est en partie basaltique, en partie boueux; celui de la Orduna de téphrines noires et rouges, etc. Nous nous proposons plus tard d'examiner à fond le terrain igné du Mexique, par l'étude des colosses volcaniques qui le dominent; centres d'éruptions immenses, tels que le Popocatepetl sur lequel nous avons porté nos pas à 5,600 mètres de hauteur, le Nevado de Toluca dont nous avons examiné toutes les parties; et qui est situé à 4,790 mètres au-dessus du niveau de la mer, le cofre de Pérote à 4,089 mètres, l'Orizaba à 5,295 mètres, le Cebo Raja près de Tepic, le pic de Colima à 12,063 pieds anglais (capitaine Beechey), enfin une foule d'autres volcans inférieurs que nous avons visités, produits ignés qui occupent plusieurs milliers lieues carrées, et dont l'épaisseur est souvent énorme et incalculable.

Séance du 7 janvier 1839.

PRÉSIDENCE DE M. CORDIER.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le Président proclame membres de la Société :

MM.

LOISSON DE GUINAUMONT, présenté par MM. de Verneuil et de Pinteville;

WILLIAM DE PERRIN, ingénieur civil, à Ronvray (Côte-d'Or), présenté par MM. Nodot et Rozet;

J. Loss, libraire à Paris, présenté par MM. Deshayes et Ch. d'Orbigny;

ROBINEAU DESVOIDY, présenté par MM. Cordier et Lajoye.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit de M. Walferdin, le *Tableau décennal du commerce de la France avec ses colonies et les puissances étrangères, publié par l'Administration des douanes.* 1827 à 1836. En deux parties, in-folio, 881 pages. Paris, 1838.

De la part de M. Graves :

1° *Précis statistique sur le canton de Maignelay, arrondissement de Clermont* (*Oise*). In-8°, 114 pages, une carte. Extrait de l'*Annuaire du département de l'Oise pour* 1839;

2° *Précis statistique sur le canton de Ribécourt, arrondissement de Compiègne* (*Oise*). In-8°, 120 pages, une carte. Extrait de l'*Annuaire du département de l'Oise pour* 1839.

De la part de M. Michelin, un *Mémoire sur la découverte d'un ciment impénétrable à l'eau, et sur l'application de ce même ciment à une terrasse de la maison de l'auteur;* par M. d'Étienne. In-4°, 19 pages. Paris, 1782.

De la part de M. Keilhau, la traduction anglaise d'un de ses ouvrages intitulé : *Theory of granite and the other massive rocks*, etc. (Théorie du granite et des autres roches massives, avec celle des schistes cristallins, proposée dans des

leçons de géologie faites à l'Université de Christiania, pendant l'année 1836). In-8°, 47 pages. Extrait du *Nouveau journal philosophique d'Édimbourg*, avril 1838; avec des notes françaises en marge, de la main de l'auteur.

Les *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*. N°s 25, 26 et 27 du deuxième semestre de 1838.

L'Institut. N°s 260 et 261.

The Magazine of natural history. N° 24, décembre 1838.

The Mining review. N° 12, tome IV.

The Mining journal. N°s 174, 175 et 176. Fin de 1838, commencement de 1839.

The Athenæum. N°s 582, 583 et 584. Fin de 1838 et commencement de 1839.

CORRESPONDANCE.

Le Secrétaire donne lecture, 1° de l'extrait d'une lettre de Christiania adressée par M. Keilhau à M. Cordier, et relative à quelques observations faites par l'auteur sur la traduction anglaise de son mémoire;

2° D'une circulaire envoyée à la Société par MM. les secrétaires du Congrès scientifique de France, qui doit tenir cette année sa septième session au Mans;

3° De la lettre suivante, adressée de Beaucaire par M. de Roys au Président de la Société.

« J'ai l'honneur de vous adresser mon vote pour l'élection du président pour l'année 1839, et je profite de cette occasion pour vous faire part des observations que j'ai pu recueillir sur les terrains des environs de Beaucaire.

» L'assise la plus élevée, recouverte seulement par la terre végétale, est le dépôt des cailloux roulés alpins que l'on peut observer sur toute la longueur de la vallée du Rhône. Il forme un plateau assez étendu entre la vallée du Vistre et celle du Rhône, s'appuyant au pied des collines de l'étage crétacé qui s'étendent du pont du Gard à Nîmes. Il s'élève vers le bord ancien de la vallée du Rhône, de Beaucaire à Saint-Gilles, et s'y termine par une pente assez abrupte, connue sous le nom de côte de Cante-

Perdrix. Les dépressions près de Nîmes sont recouvertes par un dépôt alluvial; mais on retrouve au-dessous les assises de galets alpins qui présentent des couches très régulières. Vers la partie superficielle, la stratification est beaucoup moins apparente, circonstance analogue à celle qui a été observée à Lyon par M. Leymerie. Le ciment qui lie les galets est argileux, calcaire, ou siliceux, variant de nature et de solidité, non seulement d'une couche à une autre, mais encore dans l'étendue d'une même couche. Ce dépôt doit être distingué d'un terrain composé de galets de même nature qui s'étend au pied de la côte de Canto-Perdrix sur environ 1000 mètres de large. Les galets y sont beaucoup plus aplatis et plus roulés; leur gangue est un sable gris, micacé, absolument semblable au sable que roule le Rhône; en sorte qu'on ne peut guère douter que ce dernier terrain, qui se perd dans la plaine alluviale formée par les limons du Rhône à son embouchure, ne soit aussi un dépôt alluvial de la période géologique actuelle. Des puits creusés à plus d'une lieue du Rhône dans ce terrain ont présenté un gravier parfaitement semblable aux graviers actuels du Rhône.

» Au-dessus du diluvium alpin s'étend une couche d'argile un peu marneuse, exploitée pour poteries d'une très bonne qualité. Elle affleure sur plusieurs points de la côte de Canto-Perdrix, et de l'autre côté près des villages de Jonquières et de Saint-Vincent. Les sources qui en dérivent sur la côte, et les fouilles pour l'exploitation prouvent qu'elle est très sensiblement horizontale. Je n'y ai trouvé aucun fossile. Les fouilles ne l'ont point traversée à plus de 10 mètres de profondeur.

» Cette couche s'appuie transgressivement sur la molasse coquillière calcaire, exploitée comme pierre de taille, et qui ressemble parfaitement sur ce point à celle qu'a si bien décrite M. Dufrénoy. Elle présente un accident de stratification assez remarquable. Les nombreuses carrières ouvertes depuis l'ancienne voie romaine jusqu'au Mas-l'Abbé, sont en couches à peu près horizontales. A peu de distance du Mas-l'Abbé, on la retrouve en couches inclinées de 35° au midi, comme si une masse énorme s'était détachée et était tombée à la fois. J'espère que les travaux du chemin de fer me permettront bientôt de reconnaître s'il y a là une faille. Les escarpements sont aujourd'hui recouverts de galets alpins tombés du haut de la côte. Au nord des collines crétacées, un autre dépôt de la même roche s'appuie sur le calcaire crétacé, en couches d'abord inclinées au N.-O. d'environ 10° sur 50 mètres de long, et qui se prolongent ensuite horizontalement. On y a

trouvé récemment des ossements qui ne sont point encore déterminés. La molasse atteint une puissance de 30 mètres au moins.

» Au-dessous du premier dépôt est une couche de marne d'environ 3 mètres de puissance; elle est grise, jaunâtre, offrant quelques accidents d'un vert foncé avec des pyrites. Cette couche est horizontale, comme la molasse qui la couvre. Je n'y ai point trouvé de fossiles.

» Les collines crétacées sur lesquelles s'appuient ces couches tertiaires, forment une petite chaîne qui remonte les vallées du Rhône et du Gardon, de Beaucaire à Lafoux dans une direction S.-E. $\frac{1}{4}$ E. au N.-O. $\frac{1}{4}$ O., quelquefois masquée par les dépôts tertiaires. La direction des couches est du N.-E. au S.-O. inclinées au S.-E. de 15°; elles sont coupées par un grand nombre de fissures verticales perpendiculaires entre elles dans le sens de la direction et de l'inclinaison des couches, un peu obliques, par conséquent, à la direction de la chaîne. Quelques unes de ces fissures sont remplies de débris de la roche agglomérés postérieurement, d'autres offrent des vides dont les parois sont revêtues d'incrustations calcaires. La roche est généralement un calcaire très dur, très lourd, compacte, offrant beaucoup de lamelles cristallines. Quelques couches sont composées d'un grand nombre de nodules de ce calcaire, de formes irrégulières et mamelonnées, agrégés par un ciment calcaire marneux rempli de Bélemnites. D'autres offrent des concrétions siliceuses, ordinairement en forme de lentilles très allongées, de 15 à 20 centimètres de puissance, sur 3 à 4 mètres de long. Les parties compactes du calcaire ne m'ont offert d'autres fossiles qu'un fort petit nombre d'Ammonites, très déformées, peut-être quelques polypiers aussi altérés, et beaucoup de corps cylindriques, allongés, de formes très variables, s'anastomosant souvent; ce sont probablement des empreintes de plantes; mais toute trace d'organisation a disparu. Cette petite chaîne est coupée par plusieurs failles. La plus remarquable est celle qui a ouvert, à son extrémité orientale, le lit actuel du Rhône. Le château de Tarascon est construit sur un rocher, faisant évidemment suite à la chaîne de Beaucaire; il est situé au bord du Rhône, environné des trois autres côtés par une plaine d'alluvions limoneuses. Une autre faille donne passage à la route de Lafoux. Toutes deux sont dirigées à peu près exactement du nord au midi, direction qui est aussi celle de la faille qui a séparé le rocher des Doms à Avignon des collines crétacées de Villeneuve. La partie du flanc méridional de cette chaîne qui est couverte par les terrains tertiaires a été très fracturée à une grande

profondeur, et les fragments, repris par un ciment marneux, forment une sorte de brèche, ayant acquis une assez grande dureté. La tranchée de la voie romaine, qui atteint 10 mètres de profondeur, est tout entière dans cette brèche. On la retrouve dans une tranchée du chemin de fer où ces fragments, très gros et entassés sans aucun ordre, contrastent avec la régularité du lit de marne et des couches de molasse qui la couvrent.

» La direction de cette petite chaîne m'a paru mériter d'être notée, parce qu'elle diffère beaucoup de celle des autres chaînons crétacés qui l'avoisinent.

La Société procède ensuite au remplacement des membres du Bureau et du Conseil dont les fonctions sont expirées.

Sont élus successivement : *Président*, M. Constant Prevost; *Vice-Présidents*, MM. Alex. Brongniart, Élie de Beaumont, Deshayes, Boblaye; *Secrétaire pour l'étranger*, M. Clément-Mullet; *Vice-Secrétaire*, M. Delafosse; *Trésorier*, M. Lajoye; *Membres du Conseil*, MM. Cordier, Passy, Michelin, Voltz, Alc. d'Orbigny, de Blainville, Leymerie.

En conséquence le Bureau et le Conseil pour l'année 1839 sont composés de la manière suivante :

Président : M. Constant Prevost.

Vice-présidents : MM. Alex. Brongniart, Élie de Beaumont, Deshayes, Boblaye.

Secrétaires : MM. d'Archiac, Clément-Mullet.

Vice-secrétaires : MM. de Roys, Delafosse.

Trésorier : M. Lajoye.

Archiviste : M. Ch. d'Orbigny.

Membres du Conseil : MM. de Roissy, Dufrénoy, Duperrey, Roberton, Rozet, Cordier, Passy, Michelin, Voltz, Alc. d'Orbigny, de Blainville, Leymerie.

Séance du 14 janvier 1839.

PRÉSIDENCE DE M. ALEX. BRONGNIART, *vice-président.*

Le Secrétaire donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Le Président proclame membre de la Société :

M. Bouvy de Schomenberg, ingénieur civil des mines, à Majorque, présenté par MM. Dufrénoy et Paillette.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

M. Brongniart offre à la Société une brochure intitulée : *Extraits et fragments d'un premier Mémoire sur les kaolins ou argiles à porcelaine,* dont il est l'auteur, in-4°, 12 pages. (Extrait des Comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences.)

Elle reçoit ensuite de la part de M. Élie de Beaumont :

1° *Instructions pour l'exploration géologique de l'Algérie* (adoptées par l'Académie des sciences, le 19 mars 1838), In-4°, 40 pages;

2° *Instructions pour les géologues de l'expédition qui se rend dans le nord de l'Europe* (adoptées par l'Académie des sciences dans sa séance du 28 avril 1838). In-4°, 24 pages.

Les *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences.* Janvier 1839, n° 1, premier semestre.

Le *Bulletin de l'Académie royale de Bruxelles*, n° 10, 1838, in-8°.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, etc. (Nouvelles Annales de minéralogie, géognosie, géologie et paléontologie); par MM. de Leonhard et Bronn, année 1838; 3° cahier. In-8°, 245 à 370, une planche.

L'Institut. N°s 262, 263, tome VII, avec les tables du tome IV.

The Mining Journal. N° 177.

The Athenæum. N° 585.

CORRESPONDANCE.

Le Secrétaire communique diverses lettres : 1° de M. C. Prevost, qui adresse à la Société le témoignage de sa reconnaissance pour sa nomination à la présidence, et qui regrette que sa santé ne lui permette pas encore d'assister aux séances ;

2° De M. Bellardi, qui remercie la Société de l'avoir admis au nombre de ses membres ;

3° De M. le baron d'Hombres-Firmas, qui envoie le dessin d'une portion de mâchoire trouvée dans la craie inférieure, près de Vic-le-Fisc, à 24 kil. au sud d'Alais. On distingue dans ce fragment, dit M. d'Hombres, une portion d'os, dans laquelle sont implantées six dents régulières presque hémisphériques, ayant une pointe mousse au centre, mais d'un diamètre inégal. Ces dents ont conservé leur aspect éburné; elles sont d'un gris bleu foncé et agatisées, tandis que l'os fait effervescence avec les acides, comme la gangue qui l'enveloppe. Les alvéoles sont entourées d'un cercle brun, et l'on aperçoit sur l'un des côtés du morceau les cavités profondes des racines qui ont disparu.

M. Michelin annonce ensuite qu'il possède un échantillon assez semblable à la figure donnée par M. d'Hombres-Firmas, mais qu'il vient de l'oolite inférieure.

M. Dufrénoy communique un *Mémoire sur l'âge et la composition du terrain de transition de l'Ouest de la France.*

Suivant ce géologue les terrains de transition peuvent se diviser en plusieurs assises distinctes, comme les terrains secondaires. Déjà, dans une notice publiée en 1825, en commun avec M. Élie de Beaumont, tous deux avaient distingué trois groupes dans les terrains de transition de Cornouailles, du Devonshire et du pays de Galles. Le premier comprenant le *killas;* le second, les schistes noirs du Devonshire et le calcaire de Dudley; le troisième, le vieux grès rouge et le calcaire de montagne. Plus tard, M. Sedgwick précisa davantage ces divisions pour le Westmoreland, et M. Bunel indiqua qu'en Normandie ces mêmes terrains

présentaient des discordances de stratification, ce qui le conduisit à y reconnaître deux séries distinctes. M. Élie de Beaumont établit, en 1833, pour les terrains de transition des bords du Rhin une semblable classification, fondée également sur la différence des directions. Plus récemment, M. Murchison, après une étude détaillée du pays de Galles, a donné le nom de *cambrien* au terrain de transition inférieur qui correspond au killas, et celui de *silurien* au calcaire de Dudley; M. Dufrénoy avait déjà communiqué, en 1834 à la Société géologique les principaux résultats des observations qu'il avait faites dans l'O. de la France; en 1823 et 1824, à l'occasion de l'exécution de la carte géologique, il avait, dès cette époque, constaté des différences de stratification qui lui avaient fait établir aussi deux divisions dans le terrain de transition de la Bretagne, et, d'après leur analogie avec les formations du Cornouailles, il les avait désignées sous les noms de terrain de transition supérieur et terrain de transition inférieur.

Ces deux divisions correspondent exactement aux terrains cambrien et silurien. M. Dufrénoy a substitué aux expressions qu'il avait adoptées, les dénominations de M. Murchison actuellement admises dans la science. En Bretagne, la distinction des deux terrains de transition est très difficile, à cause des altérations que les roches anciennes de sédiment paraissent avoir subies au contact du granite et du porphyre; aussi M. Dufrénoy a-t-il dû comprendre dans son travail la presqu'île du Cotentin et le Bocage Normand, afin d'obtenir des superpositions transgressives bien évidentes et des lignes de direction bien déterminées. C'est l'arrivée au jour d'une grande partie des granites de la Bretagne qui a séparé en deux périodes le dépôt des terrains de transition de ce pays. La direction des chaînes basses de montagnes est généralement E. 1° à 15° N., O. 1° à 15° S. Mais on peut reconnaître que le relief de la péninsule O. de la France est dû à trois révolutions principales. La première, dont la direction est E. 25° N., O. 25° S., s'est manifestée vers le milieu du dépôt de transition, et a été accompagnée par l'apparition des granites à grains fins qui recouvrent la surface du dé-

partement du Morbihan. Elle peut être constatée par la direction des échancrures de la côte nord de la Bretagne. La seconde a marqué la fin de la période de transition, et elle est caractérisée par la direction de la chaîne des *Montagnes noires* et des buttes de Clecy. Cette direction se suit sur plus de trente lieues de long, depuis les environs d'Argentan jusqu'à Coutance. Sa ligne est E. 15° S.; O. 15° N. C'est à la même époque que M. Dufrénoy rapporte la forme qu'a prise la côte méridionale de la Bretagne, de l'embouchure de la Loire à la pointe du Ratz, dans la direction E. 20° S. O. 20° N. Ces perturbations semblent être en rapport avec l'apparition des porphyres quarzifères. Enfin l'arrivée au jour des granites porphyroïdes qui constituent toutes les cimes granitiques du centre de la Bretagne a terminé la troisième révolution postérieure aux deux autres, et dont la direction s'est manifestée de l'E. à l'O., quelques degrés au S. En outre, il y a eu un certain nombre de dislocations en rapport avec l'apparition des amphibolites. Les filons de plomb argentifères d'Huelgoat, de Poullaouen et du Pompéan paraissent se rattacher à ces dernières roches.

M. Dufrénoy passe ensuite à la disposition des granites. Les uns, dit-il, avec les roches qui leur sont associées, forment une ceinture autour de la Bretagne, et les autres une large bande qui court E.-O., depuis Alençon jusqu'à Brest, et partage la péninsule en deux parties distinctes sous le rapport de la nature des terrains. Les premiers sont à grains fins, fréquemment associés au gneiss, quelquefois à une syénite schisteuse. Les seconds ont une texture porphyroïde à cause de la présence d'un grand nombre de gros cristaux de feldspath. Ils sont en masse et ne passent pas au gneiss, comme les précédents; ils sont associés à des pegmatites, à des leptynites, et les syénites du cap de la Hogue, de Coutance, etc., paraissent en être encore des dépendances. Les granites à gros cristaux sont les plus récents, et pénètrent presque constamment dans les granites à grains fins, ainsi que dans les gneiss, dont on les voit envelopper des fragments dans la rade de Brest. Quant aux porphyres quarzifères, leur apparition est intermédiaire à celle des deux formations granitiques, et antérieure au

terrain houiller, comme le prouve l'étude du bassin de Litry. Elle a aussi précédé les granites porphyroïdes qui ont dérangé les couches de combustible. Les dislocations et les altérations constantes du terrain de transition dans le voisinage des granites, continue M. Dufrénoy, de même que la relation qui existe entre ces dislocations et la direction des cimes granitiques, sont des motifs pour présumer que le granite est arrivé à la surface après le dépôt de ces terrains de sédiment, et si l'on y ajoute la présence de filons de granite dans ces mêmes terrains, comme à Vire, au cap Rozel, trois lieues au N. de Barneville, et ailleurs, cette présomption deviendra une certitude. Les schistes de transition au contact des granites sont diversement modifiés; mais ordinairement la limite est marquée par une zone peu épaisse de schiste micacé maclifère, rangé long-temps dans les roches primitives; mais la découverte de fossiles qu'y a faite M. Boblaye confirme l'opinion que M. Dufrénoy avait antérieurement émise sur son métamorphisme.

Après cet exposé, M. Dufrénoy établit l'analogie des terrains de transition de l'O. de la France avec ceux de l'Angleterre. Les divisions principales, dit-il, sont les mêmes; seulement il existe quelques différences pour certaines couches qui forment de vastes amandes, et ne se présentent pas sur une grande longueur, puis il adopte les noms de *cambrien* et de *silurien* pour les deux divisions du terrain de transition proprement dit. Quant au vieux grès rouge, au calcaire de montagne et au terrain houiller, ils ne sont représentés en Bretagne que par quelques lambeaux houillers peu importants, tandis qu'ils occupent, comme on sait, une très grande surface dans l'O. de l'Angleterre.

Les granites roses à grands cristaux, arrivés au jour après le dépôt du terrain de transition, ont principalement soulevé sa partie N. et fait sortir le système cambrien, tandis que la partie S. qui a peu ressenti ce mouvement, est presque exclusivement composée par le système silurien. Aussi est-ce dans le Cotentin et la Normandie que M. Dufrénoy a cherché les superpositions transgressives qui établissent les preuves directes de l'existence des deux divisions précéden-

tes. La plupart des vallées y sont ouvertes dans le schiste inférieur, tandis que beaucoup de sommités sont recouvertes par les grès qui forment la base du système silurien. Les buttes de Clecy présentent dans toute leur étendue de bons exemples de superposition transgressive. Il en est de même aux environs de Cherbourg et de Mortain. Au midi, ces faits sont très rares, et la ligne de contact des deux groupes étant peu éloignée de la bande granitique, les modifications qu'ils ont éprouvées leur ont souvent donné des caractères analogues qui permettent difficilement de les distinguer. Cette proximité des granites est aussi cause que les directions des couches, qui sont un guide si sûr en Normandie, n'ont plus la même valeur en Bretagne.

Passant aux caractères des deux groupes, M. Dufrénoy établit que le système cambrien, dont la direction est E. 25° N.-O. 25° S., se compose principalement de roches schisteuses d'un noir bleuâtre, souvent satinées et passant au schiste talqueux. Elles sont associées à des grès à grains fins et à des grauwackes schisteuses. Ces dernières sont d'un gris jaunâtre, tantôt violacées, maculées de parties plus claires, tantôt passant à des masses argilo-schisteuses, un peu endurcies et de la même couleur. Ce système renferme peu de calcaire, si ce n'est ceux de Cartravers, près de Fontévy.

Le système silurien, dit-il ensuite, est beaucoup moins accidenté que le précédent. L'inclinaison des couches dépasse rarement 40°, souvent même elle n'est que de 15° à 20°, comme dans les buttes de Clecy. Leur direction générale est E. 15° S.-O. 15° N., et dans beaucoup de cas elle se rapproche de la ligne E.-O. Les roches principales sont des poudingues à galets de quarz hyalin blanc, rose, violet, et de quarz noir, réunis par un ciment siliceux et quelquefois talqueux. Ils constituent la partie inférieure du système, circonstance analogue à ce que l'on observe dans les terrains secondaires. Au-dessus des poudingues viennent des grès blancs, siliceux, à cassure esquilleuse, à grains très fins et tellement fondus dans la pâte siliceuse qui les enveloppe, que la roche a souvent été regardée comme formée par cristallisation et a reçu le nom de quarzite. Mais le passage des couches essentielle-

ment arénacées à celles dont la structure est subcompacte ou cristalline, ne peut laisser d'incertitude sur leur contemporanéité. En outre, les mêmes fossiles se trouvent indistinctement dans les unes et les autres. M. Dufrénoy cite particulièrement des corps en forme de tiges cylindroïdes un peu cannelées, avec des espèces de nœuds de distance en distance, et dans une position presque toujours perpendiculaire aux plans des couches. Ces grès, divisés en strates peu épais, séparés par des lits minces d'argile blanche et jaune, sont souvent micacés. Ils présentent par leur constance un bon horizon géognostique pour la classification des terrains de transition de la Bretagne, et en forment la plupart des cimes élevées, telles que les buttes de Clecy, les petites chaînes que l'on traverse entre Rennes et Nantes, et les Montagnes noires au S. du département du Finistère. La présence de ces grès aux sommets des coteaux s'explique par leur dureté même, et ne peut être le résultat seul de leur superposition aux schistes qui plongent ordinairement en sens divers sur les pentes des collines, dont chaque série présente en quelque sorte autant de rides des terrains de transition. Les poudingues et les grès précédents paraissent être les équivalents des grès de Caradoc de M. Murchison.

Des schistes noirs, bleuâtres recouvrent les grès. M. Dufrénoy y rapporte les ardoises d'Angers, et en général les schistes tégulaires susceptibles d'être exploités. Il existe à la vérité quelques carrières ouvertes dans le schiste cambrien plus talqueux et plus lustré que celui du système silurien, mais les ardoises en sont toujours épaisses et de mauvaise qualité. Telles sont celles de la Nozay et de Biia près Redon. De nouveaux grès recouvrent ces schistes. Ils sont beaucoup moins puissants que les précédents, et surmontés à leur tour par des schistes noirs, bleuâtres, verts ou lie de vin, rarement exploités comme ardoises. C'est au milieu de cette assise que se trouve le calcaire avec Spirifères, *Productus*, Orthocères, Conulaires, trilobites, entroques et de nombreux polypiers, exploité sur les bords de la Loire, depuis Angers jusqu'au-delà de Mont-Jean. Ce calcaire forme des rognons allongés et déprimés, subordonnés aux schistes, mais point

de couches continues. Entre Rennes et Nantes, les schistes de cet étage passent fréquemment à des grauwackes schisteuses, verdâtres et violettes, très abondantes d'ailleurs dans le système silurien. Enfin les couches d'anthracite des bords de la Loire constituent l'étage supérieur du système silurien, étage que l'on pourrait considérer à part à cause de la réapparition des roches arénacées, et de la présence d'un calcaire avec des *Amplexus* nombreux et des Orthocères. Quant aux autres roches qu'on rencontre dans ce système, elles y sont étrangères, et paraissent y avoir été introduites postérieurement.

Après avoir exposé ainsi l'ensemble de son travail, M. Dufrénoy décrit successivement et en détail les deux grandes divisions du terrain de transition de l'O. de la France. Ne pouvant présenter ici les développements nombreux et précis dans lesquels il est entré, nous nous bornerons à reproduire le tableau suivant qui en est le résumé, et sert à établir le parallélisme des couches qui font l'objet de son mémoire, avec celles de la Belgique et de l'Angleterre.

Tableau comparatif des terrains de transition en Angleterre, en Belgique et en Bretagne.

ANGLETERRE.	BELGIQUE.	BRETAGNE.
TERRAIN DE TRANSITION SUPÉRIEUR. *Formation carbonifère.*		
Coal measures.	Terrain houiller. .	Terrain houiller.
Mildstone grit.	Manque	Manque.
Mountain Limestone	Calcaire bleu. . .	Manque. (Il existe dans les montagnes de Tamare.)
Old red-sandstone	Manque.	Manque.
TERRAIN DE TRANSITION MOYEN. *Terrain silurien.*		
Ludlow rocks { Upper part Aymestry, limestone lower part. (Grès, schistes et calcaires.)	Système quarzo-schisteux supérieur.	Groupe anthraxifère. Calcaire à *Amplexus*. Anthracite avec schiste argileux. Poudingue avec galets de grès inférieur du terrain silurien.
Dudley rocks . . . . . (Calcaires et schistes.)	Système calcareux inférieur. . . .	Groupe du quarzite et du schiste ardoisier. Schiste rouge et vert. Calcaire à trilobites. Schiste ardoisier d'Angers avec veines d'ampélite.
Caradoc sandstones and conglomerates. . . . . (Poudingues, grès, schistes et calcaires.)	Système quarzo-schisteux inférieur.	Grès des Montagnes Noires (quarzite). Le calcaire de Vieux de Bully est intercalé entre les couches de grès. Poudingue siliceux avec ciment talqueux.
Builth and Llandeilo flags. . (Dalles de couleur foncée, le plus souvent calcaires, grès schisteux et schiste argileux. Cet étage est caractérisé par l'*Asaphus Buchii*.)	Manque.	Manque.
Direction des couches. . . .	. . . . .	E. 15° S.-O. 15° N.
TERRAIN DE TRANSITION INFÉRIEUR. *Terrain cambrien.*		
Grauwacke groupe; slate system.	Terrain ardoisier.	Schiste argileux verdâtre, souvent talqueux, avec grauwacke schisteuse. Calcaire à entroques et petites couches de grès.
Direction des couches. . . .	. . . . .	E. 25° N.-O. 25° S.

Après cette lecture, M. Peghoux fait remarquer qu'en Auvergne on ne voit pas très bien à la vérité la relation des granites avec le terrain de transition, mais que cependant il les croit antérieurs, et qu'en outre le granite à gros grains est le plus ancien. Ce granite porphyroïde, dit M. Peghoux, sert de base aux produits volcaniques des diverses époques, tandis que le granite à petits grains, qui lui est postérieur, l'a traversé ainsi que les schistes phylladiens, et forme des cônes arrondis et bien conservés. Enfin les eurites porphyroïdes, quarzifères et contemporaines des granites ou postérieures, sont encore plus anciennes que les couches de transition.

M. Dufrénoy répond que les granites du centre de la France sont généralement plus anciens que ceux de la Bretagne; car les premiers ne pénètrent pas dans les terrains de *transition* proprement dits, tandis qu'on vient de voir que les granites de la Bretagne ont donné aux terrains de transition de ce pays leur relief actuel. Il ne faudrait donc pas juger des uns par les autres; cependant dans le centre de la France, comme dans l'O., les granites à gros grains lui paraissent les plus récents; on peut reconnaître trois époques distinctes de granites; les plus anciens présentent un passage constant des granites au gneiss, et on trouve qu'en général ceux qui ne sont point accompagnés de roches schisteuses sont les plus modernes. En Bretagne, des filons énormes de granite à gros grains coupent le terrain de transition et les schistes micacés, et c'est un fait général que la dislocation des premiers dépôts de sédiment par l'apparition des granites. De plus, ajoute M. Dufrénoy, je ne pense pas qu'il y ait de véritables calcaires anciens; ceux que l'on a regardés comme tels se trouvent enclavés dans des schistes micacés, et ne sont que des couches de transition modifiées. De ce nombre sont les calcaires saccharoïdes ou grenus du département de la Loire, entre Thiers et Montbrison. Et il rappelle, en terminant, les divisions adoptées pour la carte géologique de France : 1° un granite passant au gneiss, et qui est la roche la plus ancienne; 2° un granite gneiss passant au schiste micacé, qui forme la partie extérieure du massif, et contenant des

calcaires ; c'est le terrain de transition modifié ; 3° le terrain de transition non modifié ; 4° enfin des granites plus récents qui ne sont point associés à des gneiss, mais qui les traversent souvent.

M. Pagnoux pense que l'inclinaison des couches secondaires dans le centre de la France n'est point due à l'apparition des granites, mais qu'elle leur est de beaucoup postérieure. Le gneiss et les micaschistes ont été soulevés par des masses considérables de granites à gros grains, et le granite à petits grains, beaucoup moins développé, est venu au jour en perçant non seulement le gneiss et le micaschiste, mais encore le granite à gros grains.

Après quelques observations de M. Leymerie sur la dislocation occasionnée dans le terrain de transition par le granite au N.-O. de Lyon, M. Boubée fait remarquer que, si l'on admettait que les granites pussent être d'une formation postérieure aux roches de transition, on se demanderait sur quoi reposaient alors ces dernières. Il est possible, dit-il, que leur apparition soit postérieure, mais leur consolidation ou leur formation est certainement antérieure. Quant à l'altération et aux modifications des couches de sédiment, M. Boubée croit qu'on les a beaucoup exagérées, et il cite, aux environs de Brives-la Gaillarde, des grès et des schistes verticaux qui ne sont nullement altérés. Il en est encore de même, suivant lui, du terrain houiller de Montrelet.

M. Brongniart rappelle qu'à Veimbola, d'après M. Bernard Cotta, le granite est évidemment superposé à des terrains de sédiment avec fossiles jurassiques, et même à la craie ; l'altération des roches secondaires, quoique faible, est assez sensible. Elles sont devenues argiloïdes dans les parties en contact avec le granite.

M. de Verneuil fait observer que le véritable calcaire carbonifère (*mountain limestone*) paraît exister aux environs de Sablé, car il a reçu depuis peu de cette localité trois espèces de fossiles qui n'ont pas encore été trouvées dans le système silurien, et qui sont au contraire caractéristiques du calcaire de montagne ; ce sont l'*Euomphalus pentangulatus*, l'*E. calyx* et un gros *Productus* voisin du

P. hemispherieus. Ensuite, continue M. de Verneuil, dans les conclusions qu'il vient d'émettre M. Dufrénoy a rapproché le terrain cambrien de la Bretagne de celui des Pyrénées, et fait remarquer la rareté des corps organisés dans l'un et leur abondance dans l'autre : mais je ne puis encore regarder comme définitive la classification dans le terrain cambrien des marbres fossilifères de la vallée de Campan, et qui sont connus sous le nom de *griotte*. A Oberscheld, près de Dillemburg, dans le duché de Nassau, il y a un calcaire rouge à Goniatites qui offre la plus grande ressemblance avec le calcaire à Nautiles de Campan, qu'il serait bien difficile de ne pas regarder comme contemporain. Or, le calcaire d'Oberscheld appartient certainement au système silurien.

M. Dufrénoy ne pense pas qu'il puisse y avoir de véritable calcaire de montagne à Sablé. Le calcaire à *Amplexus* s'y trouve alternant avec les couches de grès, de schiste et d'anthracite. Il y a donc une liaison intime entre les différentes roches qui appartiennent toutes au terrain silurien. Et si la présence de *Productus* ne lui paraît pas une raison suffisante pour isoler le calcaire de Sablé du reste des terrains, les autres fossiles que renferme ce calcaire, tels que trilobites et Orthocères, établissent également sa liaison avec le terrain silurien.

M. Brongniart, qui s'est occupé de la composition et des caractères des divers kaolins employés dans la fabrication de la porcelaine, ainsi que des circonstances particulières qui accompagnent le gisement de cette substance, communique à la Société les principaux résultats de ses recherches.

Le kaolin, dit M. Brongniart n'est point une espèce minérale; car sa composition est très variable. Plusieurs chimistes même n'admettent pas qu'il soit le résultat de la décomposition des feldspaths, puisque, suivant eux, l'analyse ne devrait donner que les éléments du feldspath, moins sa potasse, tandis qu'il s'y rencontre des substances tout-à-fait étrangères qui portent à admettre qu'il y a eu substitution de matière ou une véritable épigénie. Ainsi certains kaolins ont présenté des cristaux de mica, de quarz, de feldspath non décomposé, du sable, et même de l'oxide d'étain, dans

la proportion des neuf dixièmes de la roche. M. Brongniart appelle *kaolins normaux* ceux qui entrent comme partie plastique et infusible dans les porcelaines de Sèvres, de Limoges, de Meissen (Saxe), Berlin, Vienne, etc.; ils résultent de la séparation par le lavage des autres substances qui entrent dans la roche kaolinique, et constituent alors une argile très fine. Les kaolins normaux sont dus à la décomposition des granités et des pegmatites, roches non stratifiées, rarement des gneiss. Ce sont les pegmatites qui donnent les meilleurs kaolins et presque les seuls employés pour les belles porcelaines. On peut suivre dans ces roches le passage graduel du feldspath laminaire et solide au kaolin terreux, blanc et friable; quelquefois même la forme des cristaux primitifs est encore reconnaissable dans la substance altérée pulvérulente.

Passant ensuite à l'examen des transformations qu'a pu subir le feldspath, M. Brongniart fait voir que, si les silicates de potasse enlevés au feldspath ont été de formules différentes, les kaolins qui en sont résultés ont dû présenter des silicates d'alumine de compositions également variées. L'influence chimique qui a enlevé la potasse peut aussi avoir introduit à l'état de quarz ou de silice une nouvelle quantité de cette substance, et alors il y a eu une épigénie partielle; enfin, et c'est le cas le plus rare, le kaolin peut ne pas tirer son origine du feldspath, mais d'autres minéraux à silicate d'alumine. La terre à porcelaine résultant de la décomposition du gneiss, des diorites, des porphyres, etc., a pu encore emprunter divers éléments aux minéraux de ces roches.

M. Brongniart, en mettant sous les yeux de la Société de nombreux échantillons de kaolin, et les coupes des principales exploitations de cette substance qu'il a eu occasion de visiter, indique les conditions les plus générales de sa manière d'être dans la nature. Les véritables roches kaoliniques, dit-il, se trouvent à la place même où les roches cristallines, dont elles proviennent, se sont solidifiées. Elles appartiennent donc essentiellement aux terrains de cristallisation, et surtout aux roches d'épanchement ou plutoniques. Celles de ces roches qui présentent le plus ordinairement le kaolin,

considéré sous le point de vue minéralogique, sont les pegmatites (Saint-Yrieix, Cambo, Saint-Stephens en Cornouailles), le gneiss (Passaw, Saint-Yrieix), les granites (Aue près Schneeberg, Setlitz près Freyberg), les eurites compactes ou schistoïdes (Tretto dans le Vicentin), les diorites (Saint-Yrieix), et les porphyres (Morl en Saxe). Ainsi les gîtes ordinaires de kaolin en masse sont toujours dans des roches feldspathiques. Il y a en outre des roches argiloïdes blanchâtres d'une époque assez récente, et qui pourraient être de véritables kaolins remaniés par les eaux; d'autres enfin paraissent résulter de la décomposition des arkoses, tels que ceux d'Husson, de Souxillange en Auvergne, qui sont de mauvaise qualité.

Quant aux circonstances qui accompagnent le gisement de ces roches, M. Brongniart signale particulièrement l'irrégularité des veines ou lits sinueux et interrompus du kaolin qui se présente aussi sous forme de nodules, d'ellipsoïdes ou de sphéroïdes, tantôt bien limités, tantôt se fondant dans la masse. Les couleurs sont vives et variées de brun, de rouge, de rosâtre, de jaune, de vert foncé et de vert clair. Ces alternances ont conduit M. Brongniart à penser qu'il ne serait pas impossible d'y trouver les éléments d'une pile dont la formation du kaolin serait le résultat; et ce qui paraît confirmer cette hypothèse, c'est la présence de roches ferrugineuses dans toutes les exploitations de ce genre. A Aue, près de Schneeberg, les lits de terre à porcelaine sont disposés comme les éléments d'une pile enfermés entre la roche de granite rougeâtre inférieure, et deux lits de minerai de fer qui les recouvrent. Le granite inférieur est à peine altéré, tandis que celui qui est placé entre les deux couches de kaolin, est décomposé. A Sosa, en Saxe, un filon de quarz traverse le granite et est accompagné de deux salbandes de minerai de fer. De chaque côté du filon le granite est décomposé en très beau kaolin. A Passaw, en Bavière, on voit des roches de diverses couleurs, comme à Saint-Yrieix; mais les éléments sont plus distincts, et leur disposition avait assez frappé Gehlen pour qu'elle lui suggérât cette idée de pile électro-chimique. Enfin M. Brongniart annonce en terminant que M. Malaguti continue les analyses rationnelles et comparées

du feldspath et du kaolin, et qu'elles feront, avec ses propres observations, le sujet d'un second mémoire.

Composition des argiles de quelques kaolins, depuis les plus alumineux jusqu'aux plus siliceux :

	Silice.	Alumine.	Potasse.
Schneeberg (Saxe).	52	48	
Passaw.	52	47	
Saint-Yrieix près Limoges..	54	43	2,1
St-Stephens en Cornouaille,	54,3	43,2	1,6
Les Pieux près Cherbourg. .	55	45	
Louhoussua près Bayonne. .	57	43	
Schletta près Meissen. . . .	56	34	

Relativement à ce qui vient d'être dit sur certaines épigénies de feldspath, M. Rozet rappelle que dans un mémoire précédent il a signalé des décompositions et des recompositions qui ont eu lieu dans certaines roches par suite de l'action des filons. Ainsi les filons de quarz, très fréquents dans les montagnes qui séparent le Rhône de la Saône, ont altéré des roches dont le feldspath est passé à l'état de kaolin, et, comme plus haut dans le lias, les fossiles sont passés à l'état de silex ou ont été remplacés par de la galène, de la fluorite, du fer oligiste, de la baryte sulfatée, etc.; que les couches mêmes du calcaire lumachelle sont changées en fer oligiste; on conçoit que ces diverses sublimations, en passant dans les granites avec les filons qu'elles accompagnaient, aient pu ajouter au kaolin des éléments qui n'étaient point dans le feldspath primitif.

Séance du 28 janvier 1839.

PRÉSIDENCE DE M. ALEX. BRONGNIART.

Le Secrétaire donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Le Président proclame membres de la Société :

MM.

DAUBRÉE, ingénieur des mines, présenté par MM. Alex. Brongniart et Voltz.

YVAN (Melchior), docteur en médecine à Digne, présenté par MM. Dufrénoy et Coquand.

LEYDET, juge de paix à Aix, présenté par les mêmes.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

M. Voltz offre, de la part de M. de Dechen, un volume intitulé : *Physikalische Geographie* (Géographie physique) faisant partie des œuvres posthumes de Frédéric Hoffmann. In-8°, 620 pages. Berlin, 1837.

Il dépose en outre le *Prospectus d'une édition française à bas prix de la conchyliologie minéralogique de la Grande-Bretagne, par James Sowerby; revue, corrigée et augmentée par L. Agassiz; publiée par H. Nicolet, lithographe à Neuchâtel (Suisse).*

La Société reçoit aussi : le *Rapport sur les travaux de la Carte géologique pendant l'année* 1838, par A. H. Dumont. In-8°, 11 pages avec une carte (Extrait du tome V, n° 10, des Bulletins de l'Académie royale de Bruxelles), envoyé par l'auteur.

Les *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences.* Premier semestre 1839. N°s 2 et 3.

Les *Proceedings* (Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Londres). N°s 57, 58 et 59, formant la fin du tome 2e et le commencement du 3e.

L'Institut. N°s 264 et 265.

Chronique scientifique. N°s 2 et 3.

The Mining Journal. N°s 178, et 179.

The Athenæum. N°s 586 et 587.

Elle reçoit en outre, 7 modèles en plâtre d'ossements de *Basilosaurus*, de la part de M. Harlan de Philadelphie, et un échantillon d'une roche à laquelle M. Coquand, par qui elle est offerte, a donné le nom de *Pyroxénite.*

M. Clément-Mullet lit le rapport suivant :

MESSIEURS,

Organe de la commission chargée de vérifier les comptes de votre trésorier, je viens vous présenter les résultats de notre travail. Si quelquefois cette tâche a été pénible à remplir, elle a été, cette année, très facile, et agréable par les résultats satisfaisants auxquels elle nous conduit.

Les pièces comptables ont été scrupuleusement examinées et appliquées aux états de dépense.

Le budget présentait une prévision de recette de 13,263 fr. 90 c.; elle s'est élevée à 14,439 fr.; ainsi nous avons un excédant de 1,175 fr. 10 c.

Un article, celui de la vente des Mémoires, porte une diminution de 652 fr., 50 c.; elle résulte du manque de la vente présumée des volumes de Mémoires; ce manque de vente est un bien pour les finances de la Société, puisque chaque demi-volume livré à ses membres lui cause une perte de 2 fr. 50 c.

L'article des cotisations pour 1838 et 1839 présente une augmentation de 566 fr. 10 c. sur les prévisions portées au budget, ce qui s'explique par l'accroissement du nombre des membres de la Société.

Nous y voyons figurer une somme de 1,200 fr. pour quatre cotisations une fois payées, mais aussi nous trouvons au chapitre des dépenses l'emploi de 1,093 fr. 50 c. pour placement fait sur l'État.

La vente du Bulletin a éprouvé une augmentation; c'est un fait conséquent avec l'excédant des cotisations qui a été signalé.

Plusieurs membres ayant négligé d'acquitter leur droit d'entrée ou de diplôme, cet article de recettes a éprouvé une diminution.

Le chapitre de la dépense avait été fixé par le budget à 12,500 fr.; elle n'a été en réalité que de 12,031 fr. 20 c.; ainsi nous avons une économie de 168 fr. 80 c. Elle porte principalement sur l'affranchissement des bulletins, les dépenses diverses et l'entretien des collections.

Un quatrième article présente de l'économie : c'est l'achat des Mémoires. Cette économie est une conséquence de la diminution de la vente, et par suite de la diminution dans la recette que nous avons signalée précédemment.

Enfin, messieurs, il résulte de notre examen l'établissement d'un encaisse de 2,417 fr. 80 c., indépendamment de l'inscription de rente sur l'État.

Tel est le résultat que nous offre la comptabilité de 1838. Sans doute, si nous portons nos regards en arrière, nous verrons que dans les années précédentes on n'a pas fait le placement complet de toutes les sommes précédemment versées à titre de cotisations une fois payées. Mais alors il n'en pouvait être autrement ; un établissement qui commence, une société naissante éprouve des besoins de fonds pour établir son premier matériel, et ce n'est qu'au fur et à mesure qu'elle comble cette lacune, ou qu'elle paie ses emprunts quand elle en a fait. Aujourd'hui, messieurs, nous sommes arrivés à cette période d'accroissement, puisque sur une somme de 4,200 fr., payée comme capitaux de cotisation, nous avons une inscription de rente sur l'État au capital de 1,093 fr. et un encaisse de 2,417 fr. 80 c., le plus considérable qu'on ait obtenu jusqu'ici, et cependant tous les services se sont faits exactement, et rien n'a souffert, ce qu'il importe surtout d'obtenir. Ainsi donc nous pouvons proclamer que la Société est dans un état de prospérité financière croissant. Le devons-nous à l'accroissement pris par notre Société, ou bien à l'activité intelligente de notre trésorier? Nous le devons, messieurs, à la réunion de ces deux causes. C'est un problème fort difficile à résoudre que le moyen de faire arriver les fonds de nos collègues de la province et de l'étranger. Leur bonne volonté est souvent mise en défaut par l'absence des moyens de faire parvenir leur argent ; et cependant nos dépenses marchent toujours sans pouvoir s'arrêter. Bien des moyens avaient été proposés, bien des tentatives infructueuses avaient été faites ; mais enfin notre trésorier sortant est parvenu à trancher les difficultés. C'est une heureuse innovation qu'il lègue à son successeur en quittant ses fonctions.

L'arriéré est encore bien considérable ; cependant il s'est

affaibli proportionnellement. Nous chercherons à réveiller l'exactitude de ceux de nos collègues dont les cotisations sont en retard, en leur rappelant les besoins qu'éprouve la Société, et leur disant d'envisager combien de moyens d'améliorations pourrait procurer le recouvrement des sommes arriérées, et si vraiment ils s'intéressent au bien-être général, ils le prouveront en payant ce qu'ils doivent. Votre trésorier sortant vous proposera un moyen qui pourra exercer ici quelque influence. Vous l'entendrez et le jugerez.

Puisque notre position est si prospère, j'émettrai ici un vœu, c'est celui de voir réimprimer les trois volumes de Bulletin qui nous manquent par suite de l'incendie de la rue du Pot-de-Fer. Les réimprimer tous à la fois serait peut-être une entreprise au dessus de nos forces. Eh bien! messieurs, faites-les réimprimer année par année. La dépense sera bien moindre qu'elle ne l'a été pour la première édition; car nous gagnerons tous les frais qu'entraînent forcément les remaniements et les corrections.

Je voudrais bien vous parler aussi de l'utilité d'envoyer votre agent aux réunions extraordinaires, besoin senti par tous ceux qui y assistent; mais je sais qu'une proposition directe doit vous être faite à ce sujet.

Je termine en vous proposant, messieurs, d'approuver la recette et les dépenses de l'année 1838, d'en fixer le reliquat à la somme de 2,417 fr. 80 c., et de déclarer M. Michelin, trésorier sortant, quitte et déchargé de sa gestion et de toutes ses suites, attendu la justification par lui faite de la remise à M. Lajoye, son successeur, de son encaisse et de ses pièces comptables, comme aussi de lui voter des remercîments pour la manière dont il a géré nos finances.

Le Rapporteur,

J.-J. CLÉMENT-MULLET.

Les conclusions de M. le rapporteur sont ensuite adoptées par la Société.

Le Secrétaire lit une lettre de M. d'Hombres Firmas, relative à des corps pierreux cylindroïdes qui ont été trouvés

dans les marnes du lias aux environs d'Alais et d'Anduze (Gard). Ces corps, quelquefois en cônes tronqués de diverses longueurs, et dont le diamètre varie de 4 à 5 centimètres, sont renflés et noduleux dans certaines parties, et deviennent même tout-à-fait irréguliers. Ils sont disposés perpendiculairement aux plans des couches qui les renferment, et formés de la même matière que la roche environnante. Ils ne présentent aucune trace bien positive d'organisation ni à l'intérieur ni à l'extérieur. On remarque seulement que ces espèces de cylindres sont perforés dans toute leur longueur par deux trous peu réguliers de 6 à 8 millim. de diamètre assez rapprochés de l'axe, et remplis de calcaire spathique. Dans les plus volumineux on observe jusqu'à 3 et même 4 de ces trous remplis comme les précédents. Enfin, dans quelques cas très rares, ces cylindres, qui se divisent en tronçons de diverses grandeurs, ne présentent qu'un seul trou.

M. Alex. Brongniart, ayant remarqué des traces de stries à la surface extérieure de ces corps, pense qu'ils pourraient peut-être se rapprocher des Hippurites.

M. de Roissy, qui en a recueilli de semblables dans les marnes du lias à Saint-Loup près de Montpellier, ne croit pas que ces caractères suffisent pour les rapporter à ce genre.

M. Rozet fait ensuite observer qu'à la réunion de Porsentry, M. Ebelmann, ingénieur des mines à Vesoul, en appelant l'attention de la Société sur la position du minerai de fer pisiforme du bœlinerz, a dit (Bullet. t. IX, p. 375), que des observations récentes faites par M. Thirria dans le département de la Côte-d'or ont établi que le minerai exploité aux environs de Mirebeau se trouve enclavé dans un calcaire d'eau douce supérieur à la craie, et que celle-ci, caractérisée par des Inocérames et autres coquilles, se présente avec son aspect crayeux et blanc. Je dois donc penser, continue M. Rozet, que lorsque M. Ebelmann a fait cette communication, il ignorait que la découverte de ces faits m'appartînt, et que je les avais annoncés à la Société, le 5 février 1838, dans une note sur quelques parties du département de la Côte-d'Or, insérée au Bulletin (T. IX, p. 148 et 152).

M. Dufrénoy communique l'extrait suivant d'une lettre de M. Coquand.

« Je réponds à votre note sur les terrains tertiaires d'Aix, et je profite de cette occasion pour donner à leur description un peu de développement (*voyez* p. 77). Les empreintes remarquables qu'on y rencontre me les font étudier avec soin. Ma position de directeur du musée d'Aix me met à même de recueillir tout ce qui se présente, et j'offre volontiers à mes collègues et aux musées d'histoire naturelle l'échange de nos produits méridionaux.

» Ma troisième campagne dans les Pyrénées n'aura pas été sans résultats; elle m'aura aidé à redresser quelques erreurs commises par les adversaires du métamorphisme des roches : car, outre les fossiles que j'ai signalés l'année dernière dans les calcaires soi-disant primitifs de la vallée du Ger, j'ai été assez heureux pour rencontrer, au milieu des calcaires saccharoïdes et *couzéranitifères* de Cazaunous, une Ammonite très reconnaissable engagée dans un schiste marneux, décoloré et ressemblant assez à un schiste tripolien. Vous savez que dans les Pyrénées les calcaires secondaires alternent avec des marnes noirâtres très feuilletées; or, j'avais observé depuis long-temps qu'elles résistaient plus que les premiers à la modification; de telle sorte qu'il n'est pas rare d'observer à Lacus et dans la vallée du Ger les calcaires parfaitement métamorphosés, tandis que les schistes conservent à peu près leurs caractères primordiaux. Il y a exception lorsque la roche est trop voisine de l'action modifiante, car elle passe alors à un schiste siliceux très compacte et qui s'écarte tellement du faciès qu'elle avait avant l'altération, qu'il faut l'avoir observée sur place et avoir recueilli des échantillons qui présentent le passage de l'une à l'autre; pour ne pas être entraîné vers des idées opposées. Cette circonstance explique à merveille l'absence ou la rareté des fossiles dans les bancs calcaires, tandis qu'ils sont plus abondants dans les schistes. M. de Charpentier avait signalé la présence d'une Ammonite dans les ardoises de la Vallongue, qu'il rapportait à tort au terrain de transition : celle que j'ai découverte à Cazaunous appartient au même système, mais qu'il faut rapporter au lias. L'exemple des Bélemnites, cité dans les micaschistes de la Tarantaise, ne m'étonne plus depuis que j'ai observé des fossiles avec des couzéranites et des dipyres. Ceux qui, comme M. Boubée, prétendent que les calcaires couzéranitifères sont primitifs, pourront-ils nier mon observation et l'échantillon qui la justifie?

» Je vous annoncerai aussi que dans la discussion qui eut lieu entre ce géologue et vous, touchant l'âge des calcaires de Saint-Béat, que M. Boubée regardait comme primitifs, vous fîtes une concession trop large, lorsque vous exceptâtes de vos terrains secondaires modifiés les calcaires à Orthocères de Marignac dont on a fait une objection contre votre manière de voir. M. Boubée prouverait difficilement que ceux-ci sont inférieurs au marbre de Saint-Béat, ainsi qu'il l'a avancé. Je puis dire à mon tour que le contraire existe, et que par conséquent cette superposition n'est qu'hypothétique. En effet, elle n'est fondée que sur l'allure des calcaires saccharoïdes; mais dans un terrain bouleversé où les lignes de direction se contrarient à chaque pas, il serait prématuré de tirer des conclusions du plongement des strates; de ce que, par exemple, les calcaires saccharoïdes semblent plonger sous les calcaires à Orthocères, il n'est pas exact d'affirmer qu'ils les supportent. On confond évidemment ici la position réelle des couches avec leur prolongement supposé. Or, celles du marbre de Saint-Béat finissent brusquement et *buttent* contre les grauwackes. C'est par une méprise semblable que les auteurs de la statistique des Bouches-du-Rhône classèrent les lignites tertiaires de Gardanne dans les terrains houillers, et les calcaires crétacés qui les supportent, dans le muschelkalk. Les lignites ne s'enfoncent pas plus sous la craie en Provence, que les marbres de Saint-Béat ne s'enfoncent sous les couches de transition, et il est facile de s'en assurer en suivant avec attention la coupe de Garaux à Marignac; on s'aperçoit alors que les calcaires modifiés qui se soudent au calcaire secondaire du pic de Gar et de Cagire forment un véritable îlot, dont la base, reposant au milieu sur le granite, s'appuie par les extrémités sur des couches à Orthocères. Si cet exemple pouvait paraître douteux, je citerais le chemin de Saint-Pé à Cazaunous, où l'on aperçoit des couches modifiées gisant au milieu de couches intactes, ou réciproquement. On ne peut mieux comparer ces bizarres effets de modification qu'à un bâton brûlé par les deux bouts. La coupe naturelle que présentent les bords du Ger depuis Lacus jusqu'au pont de la Hennemorte, offre une succession admirable de calcaires modifiés et de calcaires fossilifères séparés par des bancs de schiste marneux qui sont plus ou moins altérés; et si on était tenté de ne regarder comme roches secondaires modifiées que celles qui ne renferment ni couzéranite, ni soufre, ni dipyre, ni pyrites, je ferais observer que les plus beaux échantillons de couzéranite et de dipyre se récoltent à Lacus, à Angou-

mer et à Cazaunous, c'est-à-dire dans les mêmes couches qui recèlent des Ammonites, des Pentacrinites et des polypiers.

M. Boubée pense que les calcaires à Orthocères dont il vient d'être question reposent sur le marbre saccharoïde de Saint-Béat, en contact lui-même avec le granite; puis il présente la coupe qui établit, suivant lui, la relation des couches des deux côtés de la vallée, et il fait voir que, à droite et à gauche de la vallée, le calcaire saccharoïde repose sur le granite, et est recouvert à droite par le calcaire à Nautiles, semblable au marbre de Campan, et à gauche par le calcaire à Orthocères, qui contient en outre d'autres fossiles très caractéristiques du terrain de transition, tel que le *Cardium priscum*. M. Dufrénoy, qui reconnaît comme exacte la coupe indiquée par M. Boubée, lui fait remarquer néanmoins qu'il oublie une circonstance assez importante; c'est la présence d'une masse de granite au fond de cette même vallée, laquelle perce le calcaire de transition, ainsi que le lias qui lui est superposé; le marbre de Saint-Béat appartient à cette dernière formation.

M. Delanoue, en mettant sous les yeux de la Société divers ossements qui proviennent des cavernes du Périgord, donne quelques détails sur leur gisement, et se réserve de compléter plus tard l'ensemble de ses observations.

M. Boubée lit un mémoire dans lequel il divise les dépôts houillers de la France centrale en trois groupes, se rapportant à des époques géologiques différentes ou qui présentent des caractères bien tranchés. Dans le premier groupe il range ceux de ces dépôts dont les couches sont plus ou moins verticales et dirigées à peu près du N. au S.; tels sont les dépôts de Fins, de Montiot-aux-Moines, de Chapette près mont Marault, de Saint-Éloi, de Montegut, de Bort, de Vauvas, etc. Ces dépôts placés sur une même ligne paraissent à M. Boubée indiquer la direction d'un ancien fleuve analogue au Saint-Laurent du Canada, et courant de Moulins à Aurillac sur une étendue d'environ 50 lieues. Ce fleuve aurait laissé sur ses bords des dépôts carbonifères en rapport avec leur disposition, et des accidents de cette grande vallée auraient donné aux bassins de ce groupe ce caractère

particulier de couches en chapelet, c'est-à-dire présentant des renflements et des rétrécissements alternatifs. Ces bassins sont étroits, les couches en sont fortement inclinées et presque verticales; celles de combustible sont peu nombreuses et d'une faible épaisseur. La houille est d'une bonne qualité et se rapproche de l'anthracite, ce que M. Boubée attribue à sa grande ancienneté.

Il place ensuite dans son deuxième groupe les dépôts houillers dont l'inclinaison moyenne des couches est de 45°; ces dépôts sont irrégulièrement dispersés sur toute l'étendue du plateau, mais s'observent plus particulièrement sur ses bords. Les couches sont plus puissantes et plus nombreuses que dans le groupe précédent. La houille y est de la meilleure qualité et s'y présente souvent sur une grande épaisseur. Les bassins de Saint-Étienne, de Rive-de-Gier, de Brassac, de Bert, du Creusot, de Decize, etc., appartiennent à ce groupe, et sont pour M. Boubée le type du terrain houiller avec arkoses, poudingues à gros et petits galets, grès fins ou grossiers, schistes, marnes schisteuses, fer carbonaté lithoïde, houille compacte, sèche, grasse ou schisteuse.

Le troisième groupe enfin ne comprend encore qu'un petit nombre de bassins remarquables par l'horizontalité de leurs couches, et recouverts par des schistes bitumineux. Ces dépôts, les plus récents de la série carbonifère, renferment des couches de houille d'une très grande épaisseur, mais moins bien réglées que les précédentes. M. Boubée rapporte à ce groupe les bassins de Commentry, de Bezenet, de Bussière-la-Grue, et probablement celui d'Épinac, et fait remarquer que le combustible s'y trouve en général à une faible profondeur.

Passant ensuite à l'ancienneté relative de ces groupes, l'auteur du mémoire regarde le premier comme le plus ancien; il repose directement sur les roches granitiques, et l'on voit souvent les couches du troisième, ainsi que les arkoses et les grès anciens du Bourbonnais, s'étendre sur ses strates redressés dont le soulèvement aurait eu lieu vers le milieu de la période houillère. Ainsi le premier groupe ne représenterait que la moitié inférieure du terrain houiller, celle qui est ordinairement la moins riche. Les localités de Chapette,

de Bussière-la-Grue, de Bezenet, etc., présentent des exemples propres à confirmer cette opinion. Le troisième groupe est regardé par M. Boubée comme le complément du premier; celui-ci représenterait le terrain de transition inférieur, et celui-là le terrain de transition supérieur, de telle sorte que ces deux groupes réunis seraient à la fois les équivalents du terrain de transition proprement dit, et du terrain houiller. Quant aux dépôts du second groupe, ils représenteraient bien aussi la formation houillère tout entière et le terrain de transition, mais avec cette différence que les couches s'y seraient formées sans interruption. Le soulèvement survenu vers le milieu de la période houillère ne s'étant manifesté avec énergie que suivant un des diamètres du plateau central, les dépôts du deuxième groupe n'en ont point été affectés, tandis que ceux de la région moyenne que ce soulèvement a dérangés se classent naturellement dans le premier et le troisième groupe. Les dislocations observées dans les dépôts houillers du second groupe sont postérieures à leur formation, et les directions variées qu'elles présentent ne permettent pas de les rapporter à un même phénomène. Dans quelques cas, comme à Brassac, l'apparition des porphyres semble avoir été la cause de ces dérangements.

M. Boubée revient ensuite sur l'hypothèse qu'il a émise, que ces dépôts houillers pris dans leur ensemble correspondent à la période entière des terrains de transition. Le plateau central, dit-il, qui est formé par l'espace compris entre les villes d'Autun, Nevers, Bourges, Limoges, Tulle, Aurillac, Mende, le Puy et Lyon, est entièrement granitique, et ne présente aucune trace de sédiment marin, si ce n'est dans les anfractuosités de ses bords qui formaient le rivage des mers anciennes; mais des lacs d'eau douce occupaient les dépressions du sol granitique pendant toute la durée des dépôts marins qui se succédaient ailleurs, de sorte qu'il s'est produit selon M. Boubée une série de dépôts lacustres correspondants, et parallèles à chacune des formations marines. Il conclut de là que le plus ancien dépôt lacustre du plateau central correspond au dépôt marin le plus inférieur, ou en d'autres termes que son premier groupe du terrain houiller

devient l'équivalent du terrain de transition, et que les deux divisions qu'il a établies dans l'un correspondent à celles que l'on a reconnues dans l'autre.

Considérant encore la forme du relief du plateau central, la multiplicité des filons métalliques et les caractères des roches, M. Boubée regarde ce massif comme de la plus grande ancienneté, et par conséquent antérieur à tous les dépôts de sédiment; c'est pour lui l'exemple du plus ancien soulèvement. Un second mouvement s'est ensuite manifesté vers le milieu de la période de transition; il a été brusque et violent; il a relevé jusqu'à la verticale les couches déjà formées, de même que les micaschistes et les phyllades; il a produit des chaînes de montagnes courant du N. au S., et aujourd'hui en partie détruites par les agents extérieurs. Depuis lors, le centre du plateau n'a plus éprouvé de mouvement; les dépôts du troisième groupe houiller jusqu'aux terrains tertiaires les plus récents sont en couches horizontales, mais sur ses bords, surtout vers le N. et l'E. Il s'est manifesté des dislocations qui ne paraissent pas pouvoir se rattacher à un phénomène unique, et parmi lesquelles on parviendra peut-être à reconnaître un troisième soulèvement antérieur aux marnes irisées qui sont partout horizontales.

M. Boubée fait remarquer, en terminant, que, malgré les dérangements nombreux qui ont affecté les terrains houillers au contact du granite, nulle part on n'observe de ces modifications ou altérations de roches qui ont été signalées ailleurs et contre lesquelles il s'est souvent prononcé. En effet, dit-il, si de pareils résultats ont eu lieu réellement dans les Pyrénées et dans les Alpes, dont les soulèvements sont comparativement très récents, et lorsqu'une grande épaisseur de roches refroidies séparait du foyer central celles que l'on suppose avoir été ainsi modifiées, à plus forte raison cette action aurait-elle dû se manifester sur les roches des dépôts houillers du centre de la France qui se trouvent au contact des granites, et qui ont été redressées à une époque où l'écorce terrestre, moins épaisse qu'elle n'est actuellement, permettait à la chaleur et aux autres agents souterrains de produire des effets bien plus prononcés; cependant, dit-il, rien de sembla-

ble n'a encore été observé dans ces roches. Les schistes, les grès, les marnes schisteuses, les grauwackes argileuses et les calcaires ferrifères, ne paraissent pas avoir éprouvé la moindre modification.

M. Dufrénoy fait remarquer qu'il existe dans la France centrale, quelques lambeaux de terrain de transition, rares à la vérité, mais qui fournissent cependant des points de repère pour la classification des terrains houillers. On en connaît sur la chaîne de Tarare, dans les montagnes du Forez, et plus au sud dans le Languedoc. Dans plusieurs de ces points le terrain houiller repose immédiatement sur le terrain de transition le plus moderne, quelquefois même à stratification discordante ; il faut donc nécessairement admettre que dans ce cas le terrain houiller ne peut, comme M. Boubée le suppose, correspondre à l'ensemble de la série de transition.

Les schistes de transition du Languedoc, sur le versant des Montagnes noires, et les marbres qu'elles fournissent appartiennent au système cambrien aussi bien que ceux des Pyrénées, dont ils sont actuellement séparés par une très grande vallée. Sur ce terrain de transition bien caractérisé reposent en stratification discordante les bassins houillers de Saint-Gervais et des environs de Lodève. Ceux-ci sont donc encore plus modernes que les terrains de transition. Sur la chaîne de Tarare à Regny, près Thizy, à Amplepuis, etc., les couches de charbon reposent en stratification concordante sur des couches d'un calcaire noir contenant quelques fossiles qui peuvent le faire classer indifféremment dans le calcaire de montagne ou dans le terrain silurien; c'est à ce dernier terrain que M. Leymerie le rapporte : l'association intime des couches de charbon et de calcaire lui fait également admettre que ce combustible qui est sec et possède tous les caractères de l'anthracite appartient au terrain silurien ; il en formerait les couches les plus supérieures, comme cela existe en Bretagne. Ainsi, de ce que sur le plateau de la France centrale, les bassins houillers reposent sur le granite, à cause de l'absence presque générale du terrain de transition, on n'est pas en droit d'en

conclure qu'ils en sont contemporains, puisque, dans leurs prolongements, on les voit recouvrir ces mêmes terrains de transition dès qu'ils commencent à se montrer. Quant aux divisions proposées par M. Boubée, M. Dufrénoy ne les croit pas non plus suffisamment motivées. Dans le bassin de Thizy, la houille sèche appartiendrait, il est vrai, à la partie supérieure du terrain silurien, mais tous les autres dépôts houillers, contemporains entre eux, représentent exactement la grande formation houillère, c'est-à-dire cette grande division géologique comprise entre le terrain silurien et le grès rouge. M. Dufrénoy répondant à ce que M. Boubée a dit sur la théorie des soulèvements ajoute : qu'il y a des granites antérieurs à la houille, mais qu'il y en a aussi qui lui sont postérieurs, et que plus tard l'apparition des porphyres quarzifères est encore venue déranger toutes ces couches. On peut citer, entre autres, l'axe de la chaîne de Tarare, qui s'étend du S. au N., du Puy jusqu'à Saulieu. Des deux côtés les granites s'appuient contre la chaîne porphyrique dont le soulèvement a produit les dislocations du terrain houiller. Les vallées parallèles de l'Allier, de la Loire, de la Saône et la chaîne du Forez sont encore des accidents dus au même ordre de phénomènes, qui a aussi affecté les terrains secondaires. Enfin, dit en terminant M. Dufrénoy, il y a encore des porphyres plus récents, tels que ceux de Brassac.

M. Boubée reproduit ensuite plusieurs arguments à l'appui de l'opinion qu'il a émise.

Le Secrétaire lit la note suivante.

Note géologique sur le département de l'Ain, pour servir à la statistique générale de ce département, par C. Millet.

Terrain keuprique.

Les roches qui composent le *terrain keuprique* sont, en allant de bas en haut :

1° Marnes irisées proprement dites;

2° Grès supérieur du Keuper ou infra-liasique.

Marnes irisées. — Cet étage présente des marnes blanchâtres, grises, vertes, bleues, violettes et rouges; les couleurs principales sont rouge de vin, gris verdâtre ou bleuâtre; ces marnes feuilletées, généralement compactes; se brisent souvent en frag-

ments sans aucun indice de structure schisteuse; dans leur intérieur on trouve des strates d'un calcaire variable par son aspect et sa nature, des lits de grès et beaucoup de dolomies; une argile noire plus ou moins schisteuse, un calcaire magnésien grisâtre ou jaunâtre, avec quelques empreintes végétales et des indices de *houille;* des amas et des couches de *gypse* assez étendus; enfin de nombreux débris de *sauriens*.

Grès supérieur du Keuper.— La partie supérieure des marnes alterne avec des grès à grains plus ou moins fins, agglutinés par un ciment quarzeux ou argileux peu visible; leur agrégation est très variable; leur cassure inégale; quelquefois ils sont friables, et se réduisent en sable fin; il y a des petites paillettes de mica argentin, certains lits sont bigarrés, deviennent jaunâtres et blanchâtres, et passent insensiblement au grès du *lias*, en stratification concordante. On trouve, dans cet étage, des calcaires presque entièrement composés de coquilles : *Myes*, *Peignes*....?

Minéraux. — Fer hydroxidé, fer pyriteux; traces de houille-stipite; masses de gypse; strontiane sulfatée.

Fossiles. — Débris de végétaux paraissant appartenir à des *Filicites* et *Equisetum; Mya*, *Posidonia*, *Pecten;* entroques, débris de poissons non déterminés; dents de Squale, *Ichthyosaurus* et *Plesiosaurus*.

Localités ou *gisements.* — Le terrain keuprique est bien développé au village de *Gratoux* (à l'O. de Saint-Rambert, arrondissement de Belley), dont la vallée s'étend du N. au S., sous les escarpements du massif d'Angrière. En sortant par la partie occidentale de Saint-Rambert, et en se dirigeant par l'abbaye Martin, on trouve à l'E. de Gratoux, dans les terres cultivées, des marnes qui affectent à la surface du sol des bandes ou zones très variées en gris, jaune, vert et rouge lie de vin; elles renferment des bancs d'un calcaire jaunâtre, avec parties rougeâtres se délitant à l'air. Ce calcaire contient une grande quantité de débris fossiles, des os, des dents et quelques coquilles. Les marnes contiennent beaucoup de dents, des os, des vertèbres appartenant à de grands sauriens; les marnes verdâtres renferment particulièrement de nombreuses vertèbres qui ont de 15 à 20 millimètres en longueur et largeur, et des plaques osseuses de plusieurs décimètres carrés. L'une des faces est lisse et polie, l'autre est chagrinée, et rappelle certains lichens adhérents aux pierres. Vers le haut, des bancs de grès, tantôt parfaitement blancs, tantôt rougeâtres et jaunâtres, alternent avec les marnes; les grès renferment une grande quantité de débris d'os et de dents apparte-

nant à des poissons et à des sauriens; ils supportent les couches du terrain liasique caractérisé par ses Gryphées et ses Ammonites. Dans les points de contact, le lias calcaire est grenu et siliceux. Les marnes et les grès sont en stratification concordante avec le lias, et plongent comme lui à l'O. sous un angle de 18 à 20°. L'alternance et la superposition sont encore bien sensibles à l'O. de Gratoux, dans un petit ruisseau en montant vers Luisandre; les grès sont intercalés dans le lias à Gryphées, et sont accompagnés de marnes bleues, rougeâtres et verdâtres.

N° 1. Calcaire magnésien; banc inférieur grésiforme :

Couleur gris sale tendant au verdâtre; aspect de la molasse sableuse et argileuse; cassure facile, irrégulière, un peu écailleuse; texture fine, grenue; toucher rude; raclure d'un blanc grisâtre, assez douce et devenant savonneuse sous les doigts; prompte absorption de l'eau avec extension rapide; faible et partielle effervescence avec l'acide nitrique.

Carbonate de chaux, 0,385; carbonate de magnésie, 0,250; alumine, 0,230; matières insolubles, 0,135.

N° 2. Calcaire magnésien; bancs isolés au milieu des marnes irisées :

Plus compacte que le précédent; aspect des calcaires argileux du terrain jurassique; teintes rougeâtres à l'intérieur; effervescence rapide et prononcée avec l'acide nitrique.

Carbonate de chaux, 0,545; carbonate de magnésie, 0,250; alumine, 0,195; matières insolubles, 0,010.

N° 3. Calcaire magnésien; bancs alternant avec les marnes irisées :

Mêmes caractères que le précédent.

Carbonate de chaux, 0,585; carbonate de magnésie, 0,305; alumine, 0,090; matières insolubles, 0,020.

N° 4. Calcaire magnésien à ossements :

Gris jaunâtre et verdâtre avec teintes rougeâtres; fissures tapissées de petits cristaux de chaux carbonatée; texture grenue; faisant feu partiellement sous le briquet; effervescence rapide et forte avec l'acide nitrique; les ossements sont disséminés dans la masse, et présentent souvent des débris assez considérables affectant une teinte brun-violâtre ou gris-verdâtre.

Densité, 2,790.

Premier échantillon : carbonate de chaux, 0,385; carbonate de magnésie, 0,200; alumine, 0,185; matières insolubles, 0,230.

Deuxième échantillon, carbonate de chaux, 0,380; carbonate

de magnésie, 0,225; alumine, 0,110; matières insolubles, 0,200; fer et soufre, 0,060; phosphate de chaux, 0,025.

N° 5. Grès infra-liasique à dents et débris de poissons :

Gris et jaunâtre, avec teintes et parties ocreuses; grain grossier, formé de grains de quarz, ayant souvent la grosseur d'un pois, d'oolites calcaires, de noyaux argileux et ocreux, de noyaux et de veines de quarz vitreux; débris fossiles disséminés dans la masse; on y remarque surtout de petites dents d'un brun rougeâtre, très brillantes et très aiguës; ce grès étincelle bien sous le briquet; il fait une effervescence sensible avec l'acide nitrique. Cette roche pourrait être considérée comme une espèce de conglomérat formé de fragments de calcaire, d'os, de dents et autres débris de sauriens et de poissons; on trouve particulièrement de longues dents fines et aiguës, quelquefois striées à la base, dans un grès calcaire jaune rougeâtre renfermant des noyaux de quarz disséminés; ce grès ressemble parfaitement à une oolite du système inférieur jurassique.

Vallée de Champfromier (arrondissement de Nantua). Le terrain keuprique se présente sur une plus grande étendue à l'O. de la vallée de Champfromier, dans les mamelons de Carre, Sauges et Comberre, au pied du massif occidental qui ferme la vallée de Champfromier et le plateau de Montanges.

Quand on arrive sur ce terrain des marnes irisées, on retrouve les caractères et les formes du sol de la vallée de Gratoux; l'analogie est parfaite; c'est qu'en effet, dans les terrains identiques, les mêmes causes devaient produire les mêmes effets.

A 1 kil. et demi environ S.-O. de Champfromier, les marnes irisées atteignent un grand développement et présentent les mêmes caractères qu'à Gratoux; elles supportent le terrain liasique en stratification concordante avec ses couches qui plongent à l'O. sous un angle de 15 à 20°. L'étage inférieur fournit des masses de gypse exploitées; dans les parties supérieures, le gypse est d'un très beau blanc, cristallin et rosâtre; plus bas, il y a des feuillets intercalés au milieu des marnes grises et bleues, en zones plus ou moins accidentées; le gypse et les marnes se confondent complétement et ne peuvent être séparés nettement.

On rencontre dans cet étage des strates isolés brunâtres et noirâtres, très celluleux, avec cavités de 1 à 2 centimètres, séparées par de petites lamelles très dures et très cassantes, et remplies, quand elles n'ont pas été exposées à l'air, d'une poussière grisâtre ou jaunâtre, ocreuse, tachant les doigts.

L'étage supérieur est bien développé à une centaine de mètres

plus haut, au milieu des broussailles où il supporte un escarpement de calcaire liasique, et où l'on a fait des recherches de houille; avec les marnes irisées, on trouve des lits d'argile noire schisteuse, à empreintes végétales, de calcaires magnésiens gris-jaunâtre, et des bancs de grès passant au calcaire grenu et siliceux infra-liasique. Si, dans la direction de Champfromier, on traverse le ruisseau qui va se jeter dans la Valserine, les marnes irisées mises à nu par les érosions du ruisseau présentent un talus assez puissant sur lequel on peut encore étudier l'alternance et l'intercalation des calcaires magnésiens, la superposition des grès et des calcaires grésiformes recouverts par le lias à Gryphées.

Gisements divers. — La vallée de Vaux-Février, entre Torcieu et Lagnieu, les talus couverts de vignes au S.-E. de Lagnieu, sur la route de Saint-Sorlin, présentent, dans les assises inférieures du terrain liasique, des bancs grésiformes et calcaires qui indiquent positivement la présence des marnes irisées.

Etendue. — On peut observer le terrain keuprique sur d'assez grandes étendues; son développement est le même que celui du terrain liasique. Il se lie, par la partie septentrionale du département, aux gisements du Jura.

Hauteur absolue. — Le terrain keuprique est placé dans la vallée de Champfromier entre 750 et 800 mètres; dans la vallée de Gratoux, entre 450 et 500 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Formes du sol. — Il occupe le pied des escarpements du terrain liasique, où il forme des mamelons arrondis, des pentes assez douces livrées à la culture.

Emploi dans les arts.

Mines et carrières. — Les grès fournissent de bons matériaux de construction, et les calcaires magnésiens des pierres à chaux hydraulique. Le gypse donne lieu à des exploitations avantageuses toutes les fois qu'elles sont suivies et bien dirigées. Les carrières de Champfromier sont susceptibles d'offrir de grands produits qui seraient recherchés pour les constructions et pour l'agriculture; mais il faut des soins et de l'intelligence, en évitant de confier l'exploitation à des ouvriers ou à des manœuvres inhabiles. Le gisement du gypse étant bien établi, on doit le suivre dans tout son développement par une tranchée longitudinale du N. au S., et par des tranchées et galeries transversales qui plongeraient à l'O.; ces recherches se résument dans l'étude de la di-

rection et de l'inclinaison des masses qui sont faciles à déterminer.

Des fouilles dirigées dans la vallée de Gratoux conduiraient à des résultats importants; elles seraient d'autant plus avantageuses que les transports sont faciles, et que le terrain keuprique offrant une puissance assez considérable, l'étage inférieur des marnes irisées se trouve à la surface du sol; par conséquent, les masses de gypse pourraient se rencontrer ou sous les détritus, ou à une profondeur de quelques mètres.

J'ajouterai que rien ne peut exclure la supposition de quelques bancs de sel gemme dans les parties inférieures de ce terrain.

Quant à la présence et à l'exploitation de la houille, je ne pense pas que ces assises puissent jamais offrir quelques chances de succès. Les fouilles de Champfromier, sous l'escarpement même du lias, n'ont conduit à aucun résultat satisfaisant. Mais il se présente ici un fait qui m'a toujours frappé dans ces recherches, c'est que les travaux ont été entrepris au point le moins favorable, c'est-à-dire à partir de l'étage supérieur, tandis que la localité permettait de fouiller dans les assises de l'étage inférieur où les travaux sont plus faciles, moins dispendieux, et où ils pouvaient donner en peu de temps la solution de la question.

Ces observations sur la présence des étages gypsifères et salifères du terrain keuprique s'appliquent à toutes les localités où le terrain liasique est à découvert.

Fertilité du sol. — Les céréales et les vignes croissent bien sur le terrain keuprique; les marnes, en retenant les eaux, donnent naissance à des sources qui fertilisent les environs; elles peuvent, d'ailleurs, être utilisées dans l'amendement des terres.

Ordre de soulèvement. — Le groupe keuprique appartient au troisième ordre des soulèvements jurassiques; il est surmonté par le groupe oolitique, oolite ferrugineuse, oolite subcompacte, grande oolite, qui forme l'escarpement du massif d'Angrière.

Le Secrétaire communique également les observations qui suivent, adressées par M. Coquand.

Dans une note insérée dans le Bulletin de l'année 1838, je m'efforçai de prouver que les gypses tertiaires d'Aix, qui constituent un étage inférieur à la molasse, étaient contemporains des gypses de Montmartre; M. Dufrénoy s'opposa à mes conclusions, parce que, d'après lui, les lignites de la Provence gisent dans des

calcaires correspondant au grès de Fontainebleau, et que ceux-ci représentant l'étage moyen des terrains supracrétacés, les pierres à plâtre des environs d'Aix ne pouvaient être parallèles à celles de Paris, mais au contraire leur étaient supérieures : suivant le même auteur, le gypse, dans le midi de la France, existerait en véritables alternances avec les molasses marines. Je crois à mon tour cette opinion erronée, et dans les nouvelles observations que je soumets à la Société, j'ai moins pour but de faire dominer mon sentiment particulier (car j'avoue qu'en présence des travaux remarquables de M. Dufrénoy, il doit être considéré comme étant de peu de valeur), que d'éclaircir une question mal appréciée jusqu'ici.

Il me paraît donc utile de discuter si cet habile géologue, en signalant des alternances de molasse et de gypse dans la Provence, a bien saisi leurs véritables caractères de position, et si les applications qu'il en a faites pour ces deux formations des environs d'Aix est bien conforme à ce que présente la nature, ce que je ne pense pas.

C'est dans la vallée de *l'Arc* que les terrains tertiaires du midi de la *France* atteignent leur plus grand développement. Ils peuvent être divisés en quatre étages (*voy.* p. II, fig. 1). La partie inférieure, riche en combustible fossile, se compose de couches alternantes de calcaires bitumeux et de lignites qu'on exploite avec beaucoup d'activité sur plusieurs points. Cet étage est caractérisé par la présence de bancs immenses de Cyclades, par des Potamides, des *Unios*, des débris de tortue d'eau douce et de crocodiles dont on trouve des mâchoires encore armées de leurs dents coniques, ainsi que des coprolites, provenant sans aucun doute de cette espèce de reptiles. Ces couches sont généralement recouvertes par un grès grossier dépourvu de fossiles. J'ai cependant observé dans la vallée du Val, près d'une propriété appartenant à M. Desmichels, deux *fémurs* de Mastodonte, dont la longueur dépasse soixante-dix centimètres, et qui à leur apophyse présentent un diamètre transversal de vingt-cinq centim. environ. Suivant les auteurs de la *Statistique des Bouches-du-Rhône* on avait aussi rencontré dans le grès de Mimet une fort belle dent de ce mammifère éteint.

Le passage de l'étage à lignites à celui qui lui succède s'opère par l'intermédiaire d'un grès dont les couches supérieures sont remplies de globules calcaires concentriques. Sa partie inférieure est occupée par des assises très puissantes d'un calcaire compacte, quelquefois siliceux, supportant d'un côté les brèches remar-

Colum

d
g

va
c
e

Soto Lua
b
h

g

quables du Tholonet, et de l'autre les marnes gypsifères des environs d'Aix. Ce système est fort étendu; en effet, les deux berges de la vallée de l'Arc, et les collines qui s'étendent depuis la chaîne secondaire de l'*Étoile* jusqu'à *Vitrolles* à l'O. et depuis les plateaux d'Éguilles jusqu'à la Durance, et à Venelles au N., sont entièrement de la dépendance de cet étage. Les couches situées au-dessous de la formation marno-gypseuse n'offrent guère que des Planorbes, des Limnées, et quelques coquilles d'eau douce assez mal conservées. Les premières, au contraire, sont surtout remarquables par les belles empreintes et les fossiles qu'elles contiennent; ce sont des poissons lacustres (dix espèces au moins), dont quelques uns sont longs de près de deux pieds, des insectes de différents ordres, coléoptères, hyménoptères, orthoptères, diptères, lépidoptères, etc.; des troncs de palmiers avec leurs palmes bien conservées (*Palmacites Lamanonis*); des fruits de conifères, des feuilles, des fleurs, etc. Je dois mentionner un fait intéressant pour la paléontologie dans la découverte qu'on vient de faire tout récemment d'un lépidoptère appartenant à la tribu des nymphales, et qui se rapproche beaucoup, ainsi que les insectes fossiles recueillis dans la même localité, des espèces intertropicales. Les couleurs en sont assez bien conservées pour indiquer encore le dessin des ailes et la disposition des taches. Le musée d'histoire naturelle d'Aix doit posséder ce précieux exemplaire. Je viens aussi de découvrir moi-même des plumes d'oiseau ayant appartenu probablement à une petite espèce, et des coprolites de poissons dans lesquels on distingue encore des fragments d'arêtes non digérées. Mais l'échantillon qui offre peut-être le plus d'intérêt est celui qui montre deux Curculionites dans l'acte de l'accouplement: circonstance qui, jointe à la disposition des fossiles dans les marnes, à leur conservation et à l'état de souffrance dont quelques empreintes de poissons portent les traces, dénote dans la cause qui a privé tous ces êtres de la vie une action prompte et rapide. Il est facile de l'assigner, en remarquant que les divers animaux qui ne se rencontrent que dans le voisinage des gypses et dans le gypse même, ont dû périr subitement lorsque des eaux chargées d'acide sulfurique se sont mêlées aux eaux douces dans lesquelles les poissons vivaient, et que les insectes n'auront pu franchir impunément. Je n'ai jamais observé dans les marnes qu'une seule espèce de Potamide et une *Helix*, voisine de l'*H. hortensis*, tandis que la première coquille abonde dans les couches supérieures à la pierre à plâtre, et forme quelquefois avec des Limnées, des Paludines et des Cyclades, des

bancs entiers. C'est au milieu d'elles que j'ai rencontré dans les environs d'Entremont des Néritines ornées encore de leurs vives couleurs.

Les diverses couches que nous avons traversées, depuis les lignites jusqu'aux marnes gypseuses, sont redressées, et leur direction, qui est celle du système de la Sainte-Beaume, du Léberon et de Sainte-Victoire, c'est-à-dire N. 1/4 N. E. à O. 1/4 S. O., montre que leur soulèvement se rapporte à celui des Alpes occidentales : il a eu lieu avant le dépôt des molasses marines, qui dans le midi de la France reposent en couches horizontales sur des terrains tertiaires ou secondaires constamment redressés. Cette position m'a toujours porté à émettre des idées opposées à celles de M. Dufrénoy, parce qu'il m'a semblé plus naturel de prendre les limites que la nature a elle-même établies, et que des caractères tranchés, tels que ceux tirés de la discordance de stratification, ainsi que de la différence de l'origine des couches, sont à mes yeux des motifs rigoureux de démarcation dans une formation étendue : or, dans les environs d'Aix, le fait qui frappe le plus l'observateur est sans contredit la disposition transgressive des terrains marins sur les terrains lacustres.

Il est évident que le phénomène qui opéra le soulèvement que nous avons signalé modifia singulièrement la surface des continents, ainsi que les circonstances sous lesquelles les terrains se formèrent. Les lacs qui avaient déposé le gypse et les lignites s'écoulèrent, et leur fond fut porté à une hauteur considérable : la mer, après le soulèvement, vint inonder une grande partie de la Provence et couvrir de molasse tous les points qu'elle put envahir. On peut voir encore aujourd'hui, dans les découpures des promontoires, des golfes et des îlots tertiaires, la configuration qu'elle affectait à cette époque.

La partie inférieure des molasses est annoncée par des poudingues dont les fragments, souvent quarzeux, diminuent de volume à mesure que l'on s'élève dans la série des couches, et passent d'une manière insensible à un grès calcaire très tendre, exploité principalement au-dessus du *Tholonet*. Cet étage exclusivement marin se compose d'une quantité innombrable de coquilles brisées que la mer rejetait sur ses côtes : aussi les fossiles qu'on y rencontre sont généralement incomplets ou usés par le frottement. Les espèces qui ont le mieux résisté au ballottage des vagues, à cause de l'épaisseur de leur test, se rapportent parmi les vertébrés à deux espèces de Squales, parmi les invertébrés aux genres Huîtres, Anomie, Balane, Cône, Nérite, Arche, *Trochus*,

Pyrule, Cyprée. Un de nos collègues, M. Doublier, vient de m'adresser une suite intéressante de fossiles de la molasse de Rassuën près d'Istres, parmi lesquels j'ai distingué des Hinnites, des Spondyles, des Clavagelles, plusieurs espèces de polypiers, et un magnifique exemplaire de Pholadomye. Au milieu de ces débris marins, on rencontre assez abondamment des *Helix*, quelques Bulimes et des Cyclostomes d'une belle conservation.

Les carrières du Tholonet surtout en sont remplies; leur présence au milieu des produits marins est facile à expliquer. Lorsque les molasses se déposaient sur les côtes de l'ancienne mer, les coquilles terrestres qui vivaient dans leur voisinage ou sur les parties déjà déposées, furent enfouies dans les couches en formation, et se trouvèrent ainsi mêlées à des espèces marines. Aussi n'est-il pas rare de tailler des échantillons dans lesquels on observe à la fois et des *Helix* et des Cônes. Je ne conçois pas la raison qui a porté M. Rozet à établir un grès particulier à *Helix* dans les molasses dont toutes les couches renferment des *Helix* (1). Cette distinction est au moins superflue; car il était facile de s'assurer que ces coquilles se retrouvent dans la formation entière, et que les grès du Tholonet dont l'étude lui a suggéré cette idée n'étaient autre chose que les débris des mêmes fossiles marins, plus fins que ceux qui apparaissent, par exemple, au-dessus de la colline des Pauvres.

L'épaisseur de cet étage varie suivant le fond sur lequel il est déposé; il n'atteint jamais la hauteur du système tertiaire inférieur dont le soulèvement justifie la différence de niveau.

Au-dessus des molasses, et en stratification discordante avec elles, mais dans quelques localités seulement, on observe un dépôt lacustre et marneux, plus moderne que celui qui contient des gypses. Il n'est représenté dans les environs de cette ville que par un lambeau de couches horizontales, reposant sur une molasse à Huîtres (*Ostrea virginica*); mais dans les départements de Vaucluse et des Basses-Alpes, il est développé sur une plus grande échelle, et présente même quelques couches de gypse. C'est cette position de la molasse entre deux étages gypsifères qui a sans doute porté M. Dufrénoy à dire qu'il existait

(1) Je saisirai cette occasion pour rappeler que M. Rozet, après qu'on eut lu ma Note sur les terrains secondaires d'Aix, fit observer que la Gryphée arquée que je signalais dans le *lias* de cette partie de la France, n'était pas la *Gryphæa arcuata*; il aurait pu dire avec plus d'exactitude qu'il ne l'y avait pas rencontrée, car elle y existe avec d'autres espèces.

une alternance entre ces différents étages. Mais ici, évidemment, il y a séparation bien tranchée; car admettre alternance entre deux terrains lacustres dont l'un est soulevé et l'autre horizontal, et séparés en outre par un dépôt marin très puissant, ce serait vouloir réunir les meulières de Montmorency au gypse de Montmartre.

D'après ces considérations, nous n'admettons pas, comme M. Dufrénoy, que les gypses d'Aix alternent réellement avec les molasses, et encore moins avec les marnes supérieures à celles-ci. Ces trois termes de la série tertiaire du midi de la France se présentent parfaitement distincts, et constituent trois étages que l'ordre de superposition et la différence de stratification limitent d'une manière très rationnelle. Puisque l'alternance n'existe pas, nous tirerons la conclusion bien légitime que ces deux terrains, entre lesquels on n'observe ni passage zoologique ni passage minéralogique, doivent être séparés, et ne peuvent par conséquent faire partie l'un et l'autre de l'étage moyen, d'après les divisions adoptées par M. Dufrénoy, et qu'il n'y aurait lieu à accepter les inductions de cet observateur que pour les gypses qui se trouvent superposés aux molasses et en stratification concordante avec elles. (*Voyez* pl. II, fig. 1, page 78.)

Séance du 4 février 1839.

PRÉSIDENCE DE M. CONSTANT PREVOST.

Le Secrétaire donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Le Président proclame membres de la Société :

MM.

BRAUN, ingénieur des mines à Carlsruhe (grand-duché de Bade), présenté par MM. Agassiz et Leblanc.

LAURILLARD, conservateur du cabinet d'anatomie comparée, au Muséum d'histoire naturelle à Paris, présenté par MM. Valenciennes et Desnoyers.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit de la part de M. Moreau de Jonnès, chef

des travaux de la statistique au ministère du commerce et des travaux publics :

Statistique de la France. Commerce extérieur. In-4°, 526 pages. Paris 1838.

De la part de M. Van der Maelen, 1° son *Dictionnaire géographique du Luxembourg*. In-8°, 283-288 p. Bruxelles, 1838; 2° une *Notice sur l'Établissement géographique et l'école normale de Bruxelles*, par M. Drapiez, accompagnée d'un *Catalogue général des publications de l'Établissement*. In-8°, 72 p. Bruxelles, 1839.

Elle reçoit aussi les *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*. N° 4, 1er semestre 1839.

Mémoires de la Société linnéenne de Normandie; années 1834 à 1838, sixième volume. In-4°, 312 p. 11 pl. Caen, 1838.

Mémoires de la Société royale des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille, année 1838, 2e partie. In-8°, 528 p. Lille. 1838.

Recueil de la Société libre de l'Eure. N° 33, janvier 1838, et 34, avril 1838. In-8° 216 p. Evreux, 1838.

Annales de la Société d'émulation du département des Vosges. Tome III, 2e cahier, 1838. In-8°, pages 273 à 485. 1 pl. Epinal, 1838.

Mémoires de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube. N°s 65 et 66. In-8°, 88 pages, Troyes. 1838.

Annales des mines. Tome XIV, 5e livraison de 1838, p. 155, à 334, 3 planches.

L'Institut. N° 266.

The Mining Journal. N° 180.

The Athenæum. N° 588.

Rapport fait à l'Académie des inscriptions et belles-lettres, au nom de la Commission des antiquités par M. Alex. de Laborde, en séance publique, le 10 août. In-4°, 11 p.

CORRESPONDANCE.

Le Secrétaire lit une lettre de M. Van der Maelen, qui offre à la Société l'ouvrage indiqué ci-dessus.

Le Trésorier communique ensuite le projet du budget pour 1839, approuvé par le Conseil dans sa dernière séance.

BUDGET PROPOSÉ POUR 1839.

CHAPITRE Ier.

RECETTE.

Restant en caisse au 31 décembre 1838 (voir Chapitre III).	»
Cotisations prévues (267)?	8,000 fr.
Arriéré.	1,500
Droits d'entrée (25)?	500
Vente du Bulletin et des Mémoires	650
Arrérages de rente sur l'État.	50
Total.	10,700 fr.

CHAPITRE II.

DÉPENSE.

FRAIS D'ADMINISTRATION ET D'EXPLOITATION.

		Par nature. Fr.	Par article. Fr.
§ 1er. Personnel, traitement.	Agent.	1,800	2,400
	Garçon de caisse.	600	
§ 2e. Matériel.	Mobilier.	100	1,100
	Dépenses diverses	200	
	Ports de lettres.	150	
	Bibliothèque.	250	
	Collections.	100	
	Chauffage et éclairage	300	
§ 3e. Impressions et ports.	Bulletin.	3,200	3,600
	Port et affranchissement	400	
§ 4e.	Loyer et impositions.	1,100	1,100
§ 5e.	Médaille	400	400
§ 6e.	Achat de Mémoires.	1,300	1.300
	Total.	9,900	9,900

Résultat de la comparaison de la Recette présumée avec la Dépense proposée.	La Recette sera de	10,700 fr.
	La Dépense sera de	9,900 fr.
Excédant en Recette (voir Chapitre IIIe).		800 fr.

CHAPITRE III.

EMPLOI EN CAPITAUX de rentes sur l'État, du montant des remboursements de cotisations, effectués par les Membres de la Société.

Quatorze Membres ont opéré le remboursement à raison de 300 francs par contribution, ce qui donne. . . . . 4,200 fr. » c.

Pour couvrir cette somme, il existe :

1° Le capital de la rente sur l'État au nom de la Société d'un revenu de 50 francs, au capital de	1,093 fr.	» c.		
2° Le restant en caisse au 31 décembre 1838 (voir Chapitre Ier). . .	2,147	80	4,310	80
3° L'excédant présumé au 31 décembre 1839 (voir Chapitre IIe, Résultat) ci.	800	»		
Resterait.			110 fr.	80 c.

RÉSULTAT GÉNÉRAL.

L'excédant au 31 décembre 1839 se trouvera réduit à 110 fr. 80 c. Mais la Société sera propriétaire d'une somme de 4,200 fr. sur l'État, qui, ainsi que je l'ai expliqué, la couvrira du capital des remboursements opérés, et dont le revenu figurera en tête du chapitre de la recette.

Le Trésorier,

FÉLIX LAJOYE.

Ce projet est adopté par la Société ainsi que les deux propositions suivantes, qui ont été également examinées par le Conseil :

1° L'Agent se rendra chaque année au lieu désigné pour la réunion extraordinaire, et dans sa dernière séance de juillet, le conseil déterminera la quotité de l'indemnité qui devra lui être accordée.

2° Attendu le peu d'exactitude que quelques membres mettent encore à acquitter soit le droit d'entrée, soit la cotisation annuelle, malgré les avis réitérés qui leur ont été adressés; à l'avenir les noms des Membres de la France qui n'auraient point acquitté leur cotisation annuelle depuis trois années révolues, seront affichés dans le lieu des séances de la Société. Ce terme sera porté à quatre ans pour ceux de l'Étranger.

En outre les Membres qui se trouvent dans les conditions indiquées ci-dessus ne pourront être appelés à faire partie du Bureau ni du Conseil.

M. Boblaye lit la lettre suivante qui lui est adressée de Constantine, par M. Saget, officier d'état-major, membre de la Société.

Je viens de faire avec Saint-Saveur la course de Sétif. Déjà vous avez vu par vous-même les roches qui entourent Constantine; je ne considère donc ce que je veux vous dire que comme une extension de vos observations, n'ayant nullement la prétention de traiter la question de l'âge des terrains que j'ai observés.

En fait de fossiles, je n'ai trouvé qu'une seule espèce d'Huître, dont je vous envoie un croquis afin que vous puissiez la reconnaître, si vous la connaissez déjà (1). Elle est abondante dans des marnes bleues, qui, à cause de leur aspect et de leur puissance, me semblent correspondre aux marnes de l'escarpement du Mansourah.

Les environs de Milah sont occupés par ces calcaires compactes et fort durs que vous connaissez, et dont les couleurs sont le rouge brique, le rose et le blanc; je crois me souvenir que vous les regardiez comme une variété de *marbres numidiens*. On les quitte bientôt pour passer dans un terrain de marnes bleues (celles dont je viens de vous parler plus haut). Ces marnes sont feuilletées, souvent très calcaires, et dans ce cas elles ont beaucoup de consistance; elles contiennent des couches minces (un pouce d'épaisseur) de carbonate de chaux cristallin et parfaitement blanc. La plus grande partie des ruisseaux qui coulent à la surface de ce terrain, jusqu'à Mahalla, situé à six lieues de Milah, sont salés; quelques uns le sont presque comme l'eau de la mer, moins cependant l'amertume de celle-ci.

J'ai examiné avec soin le sel gemme qui se vend en si grande quantité au marché de Milah, et j'ai vu qu'il contenait de gros morceaux de ces marnes, de sorte que je ne doute plus que ce ne soient elles qui le contiennent, bien que je ne l'aie jamais vu en place.

Dès le premier jour de marche, j'avais remarqué que nous avions traversé un plateau composé de calcaires blanchâtres que je reconnus de suite pour être identiques avec ceux d'*Hammam-Meskoutin*. Ils reposent en couches légèrement inclinées sur les

(1) Cette espèce parait voisine de l'*Ost. cornucopiæ*.

marnes bleues, et forment la surface du sol; ils n'ont pas une bien grande puissance, puisque les vallées un peu profondes qui les traversent atteignent ces marnes à leur partie inférieure. A la surface, ce calcaire a acquis plus de dureté qu'à l'intérieur, où il est tellement friable, qu'on peut l'écraser sous les doigts; la surface contient encore des cailloux roulés d'un calcaire compacte gris que j'ai vu plus tard superposé aux marnes bleues.

Le soir, à notre bivouac de Mahalla, j'ai pu admirer à 500 mèt. du camp, des cônes et des nappes pareils à ceux d'Hammam-Meskoutin : c'est l'*Hammam-Beni-Kecha* des Arabes. Nous sommes arrivés si tard et repartis le lendemain matin de si bonne heure, qu'il m'a été impossible d'aller les voir de près, et par conséquent de m'assurer s'il y existe encore des eaux thermales, comme le nom semble l'indiquer.

La deuxième étape de Mahalla à Djmilla est de neuf lieues environ. Après une heure de marche vers l'O. on passe un col assez bas, et on tombe dans la vallée de l'Oued-Bounolah, dont la direction est S.-N. et dont les berges sont fort élevées; la physionomie générale du sol est celle d'un pays de montagnes. On remonte l'Oued-Bounolah pendant trois heures environ jusqu'au marabout de Sidi-Othman (qui est peut-être le *el Etmania* de la carte du colonel Lapie). Là, ce courant d'eau tourne subitement vers l'O., et on le suit jusqu'à sa source, qui est à deux heures E. de Djmilla.

J'observais toujours le terrain avec attention. Les marnes dont je vous ai parlé occupaient la partie inférieure, et elles étaient recouvertes à stratification concordante par une assise calcaire extrêmement puissante qui s'étendait jusqu'au sommet des mouvements de terrain. Tout cela était très facile à voir, car rien n'est plus nu et plus dépourvu de végétation que le pays que nous traversions.

Presque toujours les strates sont fortement inclinés dans diverses directions; les calcaires ont subi des contournements curieux, et dont voici un exemple que j'ai copié à Kasbaïte: (*Voyez* pl. II, fig. 9, page 78.)

Dans les points A, on n'apercevait pas distinctement les couches; il m'a semblé que c'était une espèce de remplissage.

Jusqu'à Sétif, nous avons toujours rencontré la même chose; les marnes bleues m'ont paru constamment inférieures aux calcaires, et des échantillons cassés, à Sétif, ne différaient nullement de ceux que j'avais recueillis les jours précédents.

C'est à la troisième étape, vers le milieu de la journée, que

nous sommes passés à Kasbaïte, dans l'endroit où j'ai pris la coupe que je vous ai dessinée, et là j'ai encore retrouvé au pied des hauteurs le phénomène d'Hammam-Meskoutin avec des sources assez chaudes (je n'ai pas de thermomètre).

La carte de M. Lapie marque en ce point l'ancienne *Mons*, et les environs sont couverts en effet de ruines qui annoncent une ville pour laquelle on n'avait rien épargné. Sa situation était très pittoresque; bâtie sur une pente rapide, au milieu des rochers, elle n'a pu devoir son existence qu'à des bains sans doute très fréquentés. Le nom de *Mons* est parfaitement appliqué, puisqu'à partir de ce point on commence une montée rapide qui dure au moins deux heures, et après laquelle on débouche sur le vaste plateau de Sétif, sans être pour ainsi dire obligé de redescendre.

Les calcaires en question sont, en général, moins foncés que ceux de Constantine; leur cassure est plus terne, et ils se laissent écraser sous le marteau plutôt que de se rompre. Je n'y ai pas vu de fossiles, mais ils contiennent des silex pyromaques noirs disposés en couches minces et subdivisés eux-mêmes en feuillets par une substance bleuâtre, quelquefois mamelonnée, ayant beaucoup de ressemblance avec la calcédoine.

M. Boblaye ajoute à cette communication les renseignements suivants :

Il existe dans la province de Constantine, et particulièrement aux environs de cette ville, deux grands systèmes de marnes et de calcaires; l'un, inférieur, est caractérisé par des gypses anhydres, avec cristaux de quarz hyalin noirâtre et des sources nombreuses à sels de soude et de magnésie. Il supporte des calcaires compactes gris bleuâtres avec nodules de *cherts*, et quelquefois de silex pyromaques. Ce sont les marnes et les calcaires de la cascade du Rummel, au-dessous de Constantine. Je n'y ai point trouvé de fossiles déterminables. Plus haut, géologiquement, on trouve un second système de marnes diversement colorées, avec empreintes nombreuses de fucoïdes, de *Catillus* et d'*Inoceramus*, lesquels nous paraissent identiques à ceux de la craie de Valognes. Ces marnes sont recouvertes par des grès et macigno ferrugineux (chaîne allant de Tou-Milieth, route de Stora, jusqu'à la Calle, E.-N.-E.), et enfin par le système calcaire à rudistes et à Nummulites.

Quant aux marnes fossilifères auxquelles appartient l'Huître dessinée par M. Saget, je ne les ai observées que sur un seul point, les environs d'El-burgh (Tigisis). Les couches sont fortement redressées et contournées, et très riches en fossiles dont j'ai rapporté un certain nombre d'échantillons. Elles recouvrent le terrain marneux à Inocérames, et me semblent appartenir à un système tertiaire ancien. Ce fait important demandera à être étudié avec soin. Il semble déjà montrer que les formations tertiaires s'échelonnent par rapport au bassin de la Méditerranée de la même manière dans le S. que dans le N.

M. de Verneuil lit une lettre de M. Harlan, qui offre à la Société une série complète de moules en plâtre d'ossements de *Megalonyx*, trouvés aux Etats-Unis, et qu'il a décrits dans les *Recherches de médecine et de physique*. M. Harlan ajoute dans sa lettre quelques observations à l'appui des dessins qui sont aussi sous les yeux de la Société. L'un d'eux représente la coupe d'une dent molaire de *Basilosaurus*, qui a été faite par M. Owen, et qui, vue sous le microscope, indique une grande analogie de structure avec celle des dents de Dugong. La section d'une côte de *Basilosaurus* montre aussi la disposition excentrique des lames dont elle est composée, ce qui jusqu'à présent ne s'est encore rencontré que dans cet animal. M. Harlan doute que le *Basilosaurus* soit un véritable saurien. M. le professeur Owen, dit-il, est convaincu que c'est un mammifère voisin des Dugongs, et la circonstance principale sur laquelle il s'appuie est l'analogie qu'il a trouvée dans la structure des dents; mais quant à leur forme, il y a réellement peu de ressemblance; de plus, un examen attentif démontre que de nombreux caractères distinguent cet animal des mammifères aussi bien que des sauriens. M. Harlan présente ensuite une dent qui paraît avoir appartenu à un animal de l'ordre des *Rodentia*, et qui a été découverte dans l'Etat de l'Ohio : c'est une incisive gauche de la mâchoire supérieure qui présente beaucoup d'analogie avec celle du Castor, quoique beaucoup plus grande. Enfin une partie de la mâchoire supérieure d'un saurien a été trouvée sur les bords de la rivière Jaune près du Missouri, et décrite par M. Harlan,

comme provenant d'un *Ichthyosaurus*. Cet animal diffère cependant de l'*Ichthyosaurus* par la projection anticlinale de l'os intermaxillaire, et sous ce rapport paraîtrait devoir se rapprocher des batraciens. Aussi à la dernière réunion de la Société géologique de Londres a-t-on proposé de lui donner le nom de *Batrachotherium*.

M. de Boissy présente et offre à la Société les corps cylindroïdes dont il avait parlé dans la séance précédente, et qui paraissent semblables à ceux qu'a mentionnés M. d'Hombres Firmas (1).

Par suite d'une lettre précédente de M. Coquand, M. Rozet fait remarquer que l'espèce de Gryphée la plus abondante dans le lias de Provence n'est point la Gryphée arquée, mais il n'a point prétendu que cette dernière ne pût pas s'y rencontrer. Le lias, continue M. Rozet, dont l'inclinaison est d'environ 90°, forme des plateaux plus élevés que les terrains tertiaires avec gypse, qui à leur tour sont recouverts à stratification discordante par des grès. Le gypse est à la vérité au-dessus des couches de lignite; mais la superposition n'est pas directe; de plus il paraît faire partie du système de molasse de l'étang du Beer, dont le redressement est en rapport avec celui de ce même gypse. Ces couches tertiaires sont caractérisées par les *Ostrea elongata* et *virginica*, et les grès ou macigno qui reposent sur les tranches du terrain secondaire, sont composés de débris de coquilles marines avec une très grande quantité d'*Helix*. Ces grès ne sont point régulièrement stratifiés, mais présentent des masses informes comme s'ils avaient été déposés sur un littoral. Au contact même du lias, est une couche de sable peu épaisse, remplie d'*Ostrea elongata* et *virginica* qui sont à la place où elles ont vécu et ne pénètrent qu'à une faible hauteur dans les grès, tandis que les *Helix*, si abondantes dans ceux-ci, manquent dans la molasse, dont les couches sont d'ailleurs inclinées et bien stratifiées, ce qui n'a pas lieu pour les grès qui la recouvrent également.

(1) Voyez page 64, ligne 21, où l'on a imprimé par erreur, de Roissy, pour de Boissy.

Le Secrétaire lit la note suivante :

Note sur le gisement de l'Anthracite dans l'Oisans (Isère), par M. Scipion Gras, ingénieur des mines.

Les géologues qui se sont occupés des couches à anthracite des Alpes ont beaucoup varié dans l'appréciation de leur âge géologique. Dolomieu pensait qu'elles faisaient partie du terrain primitif. Dans un savant mémoire sur la constitution géologique de la Tarantaise, publié en 1808, M. Brochant a prouvé que les gîtes d'anthracite de cette contrée étaient associés à des roches arénacées et à des schistes argileux remplis d'impressions végétales, et que par conséquent on ne pouvait les considérer comme primitifs, quoique cependant ils fussent intimement liés avec des roches de cette espèce ; il en a conclu qu'on devait les rapporter aux terrains de transition. Cette conclusion, appuyée sur des faits positifs et parfaitement en harmonie avec les principes géologiques adoptés à cette époque, a pendant longtemps été regardée comme d'une vérité incontestable. En 1827, M. Élie de Beaumont, en parcourant les environs de Petit-Cœur, en Tarantaise, a découvert des Bélemnites dans des couches argilo-calcaires qui faisaient partie du dépôt schisteux et arénacé décrit par M. Brochant. Il a fait voir en outre que ce dépôt était extrêmement puissant, et qu'il s'étendait jusqu'à la montagne du Chardonnet, dans le département des Hautes-Alpes. En se fondant sur les Bélemnites trouvées à Petit-Cœur, et sur la liaison des schistes de cette contrée avec ceux des environs de Digne (Basses-Alpes), le géologue que nous venons de citer a émis l'opinion qu'il fallait rapporter au lias la formation anthracifère de la Savoie et du Piémont, et, en général, les couches de même nature que l'on observe dans le Dauphiné et dans d'autres parties des Alpes. Cette opinion, adoptée par beaucoup de géologues, n'a été admise qu'avec réserve par quelques autres, principalement à cause de la nature des végétaux fossiles qui accompagnent l'anthracite. En effet, M. Adolphe Brongniart ayant examiné un grand nombre d'empreintes végétales recueillies à Petit-Cœur, au Chardonnet, aux environs de la Mure (Isère) et ailleurs, a trouvé qu'elles étaient identiques avec les espèces les plus caractéristiques des terrains houillers, et qu'au contraire elles n'avaient aucun rapport avec les plantes propres aux formations politiques. On sait que jusqu'à présent on n'a pas rencontré de Bélemnites au-dessous du lias. Ainsi il y a réellement opposition entre les conséquences déduites

des caractères zoologiques et celles qui sont fondées sur des considérations botaniques. D'après cela, il me semble que l'on doit renoncer à l'examen des fossiles pour la classification du terrain dont il s'agit, et qu'il faut recourir aux moyens que nous fournit la géologie proprement dite, c'est-à-dire aux discordances de stratification et aux autres caractères d'indépendance qui sont encore les règles les plus sûres que nous ayons pour distinguer les formations. C'est ce que j'ai essayé de faire pour les couches à anthracite du département de l'Isère, et je suis arrivé à cette conclusion, que ces couches étaient indépendantes du terrain jurassique, et au contraire tellement liées à la formation de gneiss et de schistes talqueux des Alpes centrales, qu'on ne pouvait les en séparer. Parmi les gîtes d'anthracite de l'Isère, ceux qui offrent les preuves les plus convaincantes en faveur de mon opinion étant situés dans l'Oisans, je les choisirai pour être l'objet de cette notice. Mais auparavant je ferai une remarque essentielle, c'est qu'il n'est point sûr à mes yeux que toutes les couches anthracifères des Alpes doivent être rapportées au même terrain. Il me paraît au contraire probable que celles de la Maurienne et des Hautes-Alpes, spécialement étudiées par M. Élie de Beaumont, sont plus récentes que les autres et d'une formation différente. Il est vrai que les espèces végétales trouvées dans ces diverses couches sont les mêmes; mais, à ce trait de ressemblance, on peut opposer d'autres considérations purement géologiques qui sont à mon avis plus concluantes, surtout dans les Alpes, où il est bien reconnu aujourd'hui que dans toutes les hypothèses possibles les fossiles présentent de grandes anomalies. Ainsi ce n'est qu'aux dépôts d'anthracite de l'Oisans, et en général à ceux du département de l'Isère, que mes conclusions devront s'appliquer.

Il existe dans l'Oisans un système de couches à anthracite peu épais, mais que l'on peut suivre sur une grande étendue. Il se divise en deux bandes distinctes. La première, qui est la principale, n'a pas plus de 150 mètres de puissance. Elle commence au rocher de Ferrarey, un peu à l'O. du village de Venosc; de là, se dirigeant du S. au N., elle passe par le col des Mées, tout près du hameau de Bons, entre les villages d'Auris et du Freney, au-dessus des pâturages d'Huez, et enfin va disparaître sous les glaciers qui recouvrent le versant occidental de la chaîne des Grandes-Rousses. Sur toute cette longueur, qui est au moins de 12 kilomètres, sa trace est marquée de distance en distance par des exploitations d'anthracite, dont les principales se trouvent sur le territoire de Venosc, du Mont-de-Lens et d'Huez. Les gîtes ex-

ploités sont peu épais et d'une allure irrégulière; ils renferment des empreintes végétales semblables à celles que l'on rencontre aux environs de la Mûre, et qui ont été rapportées par M. Adolphe Brongniart aux espèces les plus caractéristiques des terrains houillers. La seconde bande de grès anthracifères, parallèle à la première et à peu près de même épaisseur, se montre à découvert au-dessous du village du Mont-de-Lens. Elle coupe la grande route un peu à l'E. du Freney, et de là s'élève sur le revers occidental des Rousses; il paraît même qu'elle se prolonge jusqu'au col de la petite Olle, où on l'aperçoit le long de la descente qui conduit à Saint-Sorlin d'Arve, en Maurienne. Ces couches anthracifères sont associées à des bancs de gneiss et de schistes talqueux dont nous parlerons bientôt. Au-dessus, on observe des schistes argilo-calcaires, exploités souvent comme ardoise, qui renferment des Bélemnites et des Ammonites, et que nous regarderons avec M. Élie de Beaumont comme contemporains du terrain jurassique; il est au moins certain qu'ils ne sont pas d'une époque plus récente. Ces couches sont coupées à peu près perpendiculairement à leur direction par une fente étroite et très profonde dans laquelle coule la Romanche. Les parois presque verticales de cette fente présentent une belle coupe de plus de 300 mètres de hauteur, qui dévoile les relations géologiques des divers systèmes de roches que nous avons signalés. Par une circonstance heureuse pour le géologue, la grande route du bourg d'Oisans à Briançon a été taillée presque partout dans le rocher, à mi-hauteur de l'escarpement, ce qui donne une grande facilité pour étudier la succession des couches et leurs rapports de position.

Lorsqu'on quitte la plaine du bourg d'Oisans pour remonter la vallée de la Romanche, après avoir passé le pont Saint-Guillerme, on commence à marcher sur le terrain de gneiss qui constitue la base de la plupart des montagnes voisines. Les principales roches qui composent ce terrain, dans cette partie de l'Oisans, sont : 1° des bancs de feldspath compacte ou sublamellaire, ordinairement gris verdâtres, qui ont fréquemment une tendance à devenir schisteux par l'interposition de lamelles talqueuses; 2° des gneiss très feldspathiques, dont l'élément foliacé est du talc chloriteux, et qui offrent de nombreuses variétés sous le rapport de la texture et de la proportion des principes constituants, quelquefois ils prennent la structure granitique et constituent des protogines bien caractérisées, dont les divisions par lits ne sont visibles qu'en grand; ailleurs ils passent au schiste talqueux par des transitions insensibles; 3° des schistes talqueux

plus ou moins fissiles, de couleur verte ou grise verdâtre, qui deviennent souvent très feldspathiques et prennent l'apparence d'une roche homogène presque compacte. Ces diverses roches alternent ensemble et sont intimement unies. Sur quelques points, elles renferment des couches subordonnées de diorite et d'amphibolite schisteuse; on y observe aussi des filons de quartz et d'épidote avec cristaux d'albite, et, ce qui est remarquable, des nids et de petites veines de spath calcaire. En général, ce terrain est bien stratifié; il y a souvent des changements brusques de constitution minéralogique d'une couche à l'autre, ce qui rend leur séparation très nette. Près du pont Saint-Guillerme, les couches sont dirigées vers l'O. N. O., avec une forte inclinaison vers le N. N. E. En continuant à remonter la Romanche, leur direction se modifie et se rapproche beaucoup de la ligne N.-S.; leur inclinaison est toujours dans le même sens, c'est-à-dire du côté de l'E. Dix minutes après avoir dépassé le hameau de la Rivoire, on arrive à un coude formé par la grande route, d'où l'on commence à apercevoir l'ouverture d'une longue galerie percée dans les rochers pour son passage; l'on a alors sur sa droite des escarpements de gneiss, dont les couches dirigées vers le N. 15° O. ont une inclinaison de 70 à 80° vers l'E. A ces roches de gneiss, qui alternent avec des bancs feldspathiques sur une longueur de 60 mètres environ, succèdent des schistes talqueux gris verdâtres, assez semblables à ceux que l'on observe près de la Mûre et d'Allevard; ils ont la même stratification que les bancs de gneiss précédents, et leur sont intimement liés. En continuant à s'avancer, et quelques pas au-delà d'un petit ravin dont un filet d'eau tombe en cascade sur la route, on voit les schistes talqueux, qui étaient feldspathiques et d'un aspect cristallin, devenir peu à peu terreux, très feuilletés, et passer à des schistes argileux noirs qui alternent eux-mêmes avec des grès micacés et des grès quartzeux grenus. Ce système de grès et de schistes, qui à quelques pas de là, au dessous de la grande route, renferme des indices d'anthracite, est précisément la première bande de grès anthracifères que nous avons dit s'étendre depuis Vénosc jusqu'aux Rousses. Dans cet endroit, sa puissance totale est au-dessous de 100 mètres; ces grès s'enfoncent bientôt sous des schistes talqueux semblables aux précédents, et avec lesquels ils offrent une liaison tout aussi intime. L'épaisseur de ces derniers schistes est au moins de 300 mètres; ils conduisent jusqu'à l'entrée de la galerie, où ils plongent à leur tour sous un banc épais de roche feldspathique un peu grenue. Après ce banc,

évidemment supérieur à toutes les couches que nous venons d'indiquer, commence une série de gneiss et de schistes feldspathiques encore plus élevés, et qui ne diffèrent en rien de ceux que l'on rencontre ailleurs dans l'Oisans.

En suivant la grande route, on ne peut observer avec facilité le contact des grès à anthracite avec les schistes talqueux immédiatement supérieurs, à cause des débris descendus du sommet de la montagne. Pour bien voir la jonction de ces roches, il faut descendre par un petit sentier presque jusqu'au bord de la Romanche, dans un lieu où l'on a exploré autrefois des indices d'anthracite. Là, le système de grès et de schistes argileux qui renferme ce combustible est à découvert sur toute sa largeur, et l'on reconnaît évidemment qu'il a pour toit et pour mur des schistes talqueux bien caractérisés; que la stratification est parfaitement concordante, et qu'il y a passage minéralogique d'une espèce de roches à l'autre. Quant à la liaison des schistes talqueux avec les roches de gneiss, soit inférieures, soit supérieures, elle n'est pas moins claire. On peut l'observer commodément sur la route et au-dessous. Cette intercalation des couches à anthracite, au milieu du terrain de gneiss, peut même être saisie d'un seul coup d'œil en considérant les escarpements qui bordent la rive opposée de la Romanche. De ce côté, le prolongement de toutes les couches dont nous venons de parler est coupé à pic, sur une grande longueur et sur une hauteur de plus de 150 mètres. Aucun amas de débris n'empêche de suivre leur succession, et l'on voit très nettement les grès et les schistes argileux, dont la couleur est plus noire que celle des autres roches, s'élever presque verticalement du niveau du torrent jusqu'au sommet du précipice, au milieu des bancs parallèles de schistes talqueux et de gneiss. Il résulte de ces faits, faciles à constater, que les couches anthracifères sont réellement subordonnées au terrain de gneiss et qu'elles en font partie, aussi bien que les roches feldspathiques et talqueuses qui les avoisinent. La figure 3, pl. II, page 78, est à la fois une vue et une coupe de ce terrain.

L'examen de la seconde bande de grès à anthracite que l'on observe à l'E. du Freney, conduit à la même conclusion. Lorsqu'on a dépassé de deux cents pas environ le pont sur la Romanche qui mène au Puy, hameau du Freney, on commence à entrer dans un défilé étroit où la route est resserrée entre la Romanche à gauche, et des escarpements de couches feldspathiques et talqueuses à droite. Ces couches sont dirigées à peu près du N. au S., avec une forte inclinaison vers l'E. Les premières que l'on ren-

contre à partir du Freney sont des schistes talqueux et des roches de feldspath compacte verdâtre; elles plongent sous un banc de gneiss très feldspathique, épais de 15 à 20 mètres, que l'on distingue facilement des roches environnantes parce qu'il est plus dur et moins rouillé. Sur ce banc de gneiss, s'appuie une série de schistes argilo-talqueux, de schistes argileux noirs, de grès quarzeux ou micacés alternant ensemble; puis viennent quelques couches de schistes talqueux purs et de roches feldspathiques, enfin des grauwackes à gros fragments anguleux de quarz, de gneiss, de feldspath compacte et de schistes talqueux empâtés dans un ciment argilo-talqueux et feldspathique. Ces brèches remarquables alternent avec des schistes talqueux et y passent insensiblement. Les fragments anguleux ont quelquefois plus de 2 décimètres de longueur; tantôt ils sont à bords très nets, tantôt au contraire ils semblent se fondre dans la pâte et s'en distinguent difficilement. Ce système de couches, en partie arénacées et en partie cristallines, a plus de 100 mètres de puissance; il s'enfonce immédiatement sous des schistes talqueux feldspathiques et des gneiss, qui continuent jusqu'à une petite galerie à l'extrémité du défilé. Cette galerie, moins longue que la première, dont nous avons parlé plus haut, a été percée dans une roche feldspathique un peu grenue, traversée par de petites veines de spath calcaire. En examinant avec l'attention la plus scrupuleuse la jonction des couches arénacées avec les roches cristallines, soit supérieures, soit inférieures, on n'observe aucun changement dans leur stratification, et au contraire leur liaison est aussi grande que pourrait l'être celle de deux bancs contigus quelconques du terrain de gneiss. Il n'est donc pas douteux que les unes et les autres ne soient contemporaines et ne doivent être classées dans la même formation géologique. Voyez pour la disposition de ces couches la figure 2, pl. II, page 78.

Après avoir montré que les grès à anthracite des environs du Mont-de-Lens ne doivent pas être séparés des gneiss qui les accompagnent, il nous sera facile de prouver que ces mêmes grès sont indépendants des couches de calcaires ardoisiers à Bélemnites qui les recouvrent. Si l'on quitte la grande route un peu à l'O. de la grande galerie, et que l'on monte au hameau de Bons en suivant un sentier dit de la *Porte romaine*, on rencontre le calcaire tout près de ce village. Les premières couches sont compactes, et passent à une brèche composée de fragments calcaires empâtés dans un ciment de même nature; elles paraissent déposées sur la surface du terrain de gneiss et en suivre les pentes. A

ces premiers bancs, succèdent des couches de marnes et de schistes ardoisiers qui plongent légèrement vers l'E. N. E., et font par conséquent un angle sensible avec les strates des gneiss et des grès anthracifères inférieurs, dont nous avons dit que l'inclinaison approchait de la verticale. En s'avançant plus au S., jusqu'au-dessus du hameau des *Fories* et près des exploitations d'anthracite, on retrouve le calcaire bréchiforme situé à la partie inférieure de la formation ; il incline vers l'O., et par conséquent en sens contraire des grès à anthracite contre lesquels il est immédiatement adossé. On remarque qu'il est altéré, pénétré de pyrites, et qu'il renferme des veines de fer oxidé hydraté assez abondantes pour être exploitées. Ce terrain calcaire correspond exactement à celui qui couronne les escarpements de la rive droite de la Romanche, et dont la superposition discordante sur le gneiss n'est pas moins évidente. En effet, si de Bons, ou des hauteurs voisines, on jette les yeux sur la pente de la montagne opposée où se trouve assis le village d'Auris, on voit très bien les calcaires s'avancer jusqu'au bord de la fente profonde où coule la Romanche, et reposer en stratification à peu près horizontale sur les strates très inclinés du gneiss. Ces couches se prolongent du côté du Freney jusqu'à un ravin nommé *Combe-Gillarde*, où elles vont buter contre les bancs de grès à anthracite subordonnés aux roches talqueuses. La ligne de séparation des deux terrains peut se suivre facilement de l'œil ; elle est sinueuse et irrégulière, ce qui prouve que la surface du gneiss était déjà accidentée quand le calcaire l'a recouverte.

Les relations géologiques des grès à anthracite avec les couches qui les avoisinent, relations qui sont si évidentes aux environs du Mont-de-Lens, peuvent aussi s'observer ailleurs, quoique avec moins de facilité. En suivant le chemin du Guâ, à l'O. du Freney, où il existe quelques exploitations de combustible, on voit les grès s'enfoncer sous des roches talqueuses et feldspathiques, prolongement de celles dans lesquelles la Romanche a creusé son lit. La même chose s'observe sur plusieurs points du territoire d'Huez. Enfin il résulte d'un mémoire intéressant que M. Dausse (1) a publié sur les Rousses, que partout, dans cette chaîne de montagnes, les grès sont intercalés dans le terrain talqueux avec un parallélisme complet de stratification ; que la première assise de la formation des schistes ardoisiers à Bélemnites est au contraire un banc de calcaire compacte étendu en

(1) *Mémoires de la Société géologique de France*, tome II, page 125.

nappe sur le gneiss et comme moulé sur sa surface, et qu'en général les couches argilo-calcaires se relèvent de tout côté vers les roches cristallines, comme si elles avaient été soulevées et écartées lors de leur apparition. Tous ces faits viennent à l'appui de nos propres observations.

Nous ferons remarquer, avant de terminer, que s'il est douteux que les gîtes d'anthracite des Alpes appartiennent tous à la même formation, il n'en est pas de même des couches talqueuses et feldspathiques qui se montrent dans la partie centrale de ces montagnes. Il résulte en effet des travaux de Saussure, de ceux de MM. d'Aubuisson, Brochant, Élie de Beaumont et autres géologues, que la formation de protogine, de gneiss et de schistes talqueux du Dauphiné, est la même que celle que l'on observe au Mont-Blanc, au Mont-Rose, et jusqu'au Saint-Gothard. Il suffit par conséquent de déterminer son âge géologique en Oisans, c'est-à-dire à l'une des extrémités de la chaîne qu'elle constitue, pour en déduire celui de la chaîne tout entière.

Les faits qui viennent d'être exposés conduisent aux conclusions suivantes :

1° Les couches arénacées anthracifères de l'Oisans sont indépendantes du terrain de schistes argilo-calcaires de cette contrée, que l'on considère comme contemporain de l'époque jurassique, et qui ne peut, dans tous les cas, être rapporté à un âge plus élevé.

2° La position de ces couches à anthracite au-dessous du terrain précédent, et les empreintes végétales de l'époque houillère qu'elles renferment, doivent les faire classer dans le groupe des terrains carbonifères, groupe dont les dépôts houillers forment la limite supérieure.

3° Il y a une liaison telle entre les couches à anthracite de l'Oisans et celles de gneiss et de schistes talqueux qui les accompagnent, que les unes et les autres doivent être rangées dans la même formation. Par conséquent, il faut rapporter à la période carbonifère toutes les couches cristallines le plus souvent talqueuses qui, dans le Dauphiné, et en général dans les Alpes, ont été considérées jusqu'à présent comme primitives.

La dernière partie de ces conclusions paraîtra sans doute plus extraordinaire que la première. Déjà la classification de certaines couches à anthracite des Alpes, dans les dépôts houillers, était admise comme probable par plusieurs géologues; mais la réunion de ces mêmes couches au terrain de gneiss et de protogine, si abondant dans la chaîne centrale, est un fait nouveau en opposi-

tion avec les idées que l'on s'est faites jusqu'à présent de la constitution minéralogique des terrains carbonifères. Il m'a fallu des observations aussi positives que celles que j'ai détaillées, pour me faire adopter un rapprochement que de prime abord j'aurais rejeté comme tout-à-fait invraisemblable. Ces observations appuient fortement l'opinion, déjà émise par de savants géologues, que les terrains granitiques stratifiés ne sont en général que des couches de sédiment modifiées par des émanations souterraines. Dans les Alpes, où l'on a tant de preuves de la violence et de la longue durée des phénomènes plutoniques, la transformation en masse des roches de sédiment en couches cristallines se serait élevée jusqu'aux dépôts houillers; en sorte que, par une exception jusqu'à présent unique dans la science, il faudrait rapporter à cette période géologique un ensemble de couches qui ne diffère presque en rien des terrains primitifs les mieux caractérisés.

A la suite de cette note, M. Rozet dit qu'il pense comme M. Gras que cette énorme masse de gneiss, de micaschistes et de talcschistes, intimement liés entre eux, qui constitue la partie centrale de la chaîne des Alpes, depuis l'Oisans jusqu'au Mont-Rosa, appartient à la même formation; mais il ne saurait admettre que cette formation soit de l'époque carbonifère ainsi que le croit M. Gras. Le gneiss des Alpes, avec ses micaschistes et ses talcschistes, constitue un groupe indépendant, offrant les mêmes caractères minéralogiques et géognostiques que ses analogues dans toutes les contrées de l'Europe, où on le regarde comme le terrain primitif par excellence. Dans les vallées du Rhône, de la Drence, de l'Arve, etc., dont ces roches forment les flancs, elles sont pénétrées par deux masses transversales et des filons de granite et de leptynite, des filons de porphyre, d'eurite, de diorite et de quarz, de même nature que ceux du terrain primitif des Vosges et des montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône. Dans les Alpes, continue M. Rozet, ces roches ne m'ont jamais offert aucune trace de restes organiques. Les schistes à Bélemnites sont beaucoup plus récents, et si parfois ils se trouvent en contact avec les gneiss et les micaschistes, ils n'y sont jamais liés. Dans les vallées du Rhône et de l'Arve, les dépôts d'anthracite renferment des empreintes végétales du terrain houiller gisant dans les anfractuosités du terrain pri-

mitif, absolument comme dans les Vosges; mais ils ne sont point intercalés entre les couches de ce terrain, ainsi que M. Gras dit l'avoir observé dans l'Oisans. Il aura probablement été induit en erreur par quelque renversement de couche. Dans le Valais, et surtout en allant de Martigny au Saint-Bernard, M. Rozet a eu occasion d'observer plusieurs de ces renversements : il a vu des masses ayant 3 à 400 mètres d'élévation évidemment renversées. Dans ces masses, les schistes talqueux, qui partout ailleurs sont au-dessus du gneiss, se trouvent au dessous; et en observant le sens d'inclinaison de toutes celles qui les avoisinent, on reconnaît parfaitement qu'elles ont été renversées. Il est probable que dans les points cités par M. Gras des portions du terrain de gneiss et des talcschistes auront été jetées sur les couches carbonifères par les grandes commotions qui ont donné à ces dernières la forte inclinaison qu'elles ont aujourd'hui.

M. Boubée ajoute ensuite qu'au pied de la *Maladetta*, dans un endroit appelé la *Penna Blanca*, on observe une disposition assez analogue à celle qu'a mentionnée M. Gras; mais ce n'est, dit-il, que le résultat du remplissage d'une cavité ancienne qui au premier abord ferait croire qu'il y a une association réelle des couches de combustible avec les roches cristallines. A la réunion extraordinaire de Porrentruy, continue M. Boubée, la Société a pu également voir des roches gypseuses reposant sur des marnes irisées par suite d'un renversement.

Après quelques observations de M. Desnoyers, M. Rozet commence la lecture d'un mémoire sur la masse de montagnes qui sépare la Loire du Rhône et de la Saône.

M. Buvignier communique la note qui suit :

J'avais été chargé, au mois de novembre dernier, d'aller avec mon ami M. Sauvage, ingénieur des mines, reconnaître dans les Asturies un terrain houiller dont M. Aguado avait demandé la concession. Obligés de traverser cette province très rapidement, dans une saison où il tombe des pluies continuelles, et contrariés d'ailleurs par les circonstances politiques, il ne nous fut possible de nous arrêter que sur les lieux que nous devions étudier. Aussi

n'ai-je pu me former qu'une idée bien imparfaite de la géologie de cette contrée. Toutefois, comme elle est peu connue, j'ai pensé que ce que je pourrais dire, quelque incomplet qu'il soit, ne serait pas sans quelque intérêt.

La province des Asturies est presque entièrement formée des terrains houiller, anthraxifère et ardoisier, en couches diversement inclinées et contournées, souvent presque verticales et même renversées, sur lesquelles reposent en stratification discordante des terrains secondaires plus récents. Ces différents terrains forment des montagnes qui s'abaissent vers la mer, et qui sont séparées par des vallées étroites et profondes. On ne voit de cultures que dans le fond des vallées et autour des habitations. Il y existe aussi quelques plantations de châtaigniers. Le reste des montagnes, jusqu'à 4 à 5 lieues de la mer, est presque entièrement nu et couvert seulement de joncs et de bruyères dont la vigoureuse végétation atteste une certaine fertilité.

Le terrain ardoisier forme toute la partie occidentale des Asturies, presque depuis l'embouchure du Nalon jusqu'à la Galice, où il se prolonge. Il est formé de couches de schistes, de quarzites et de grès dont la direction varie du N.-S. au N.-O. S.-E, avec une inclinaison très forte, mais variable; on y trouve aussi quelques bancs de calcaire.

Dans plusieurs localités on exploite les schistes ardoisiers pour en faire des faîteaux. Je ne sais s'ils seraient assez fissiles pour en faire des ardoises. Les feuillets ne m'ont pas paru parfaitement plans.

On exploite des filons de galène argentifère dans ce terrain, à Meredo, près des frontières de la Galice, et à Riotorto dans cette dernière province. Il y existe aussi de la blende et de la calamine près de Rivadeo; cette dernière substance contient du séléniure de zinc.

Cette formation est traversée en plusieurs points par des roches ignées. On la voit reposer sur le granite à Salabe dans une grande excavation qui paraît être une mine antique, et où on trouve des traces d'antimoine, d'étain et de molybdène. J'ai vu chez M. Schultz des schistes maclifères qui se trouvent à Boal et dans quelques autres points, au contact des masses granitiques.

Le terrain anthraxifère assez resserré près de la côte, vers Avilès et Luanco, se développe plus au S.-E., où il paraît former le massif des montagnes vers la frontière de Léon. Tournant ensuite au N.-E., il se rapproche de la côte à Ribadesella, Columbrès, etc., et se prolonge dans la province de Santander. Il est formé de cal-

caire gris ou noir, alternant avec des schistes, des grès, des quarzites : ceux-ci deviennent dominants dans certains étages. Je n'y ai observé aucun fossile, mais M. Schultz y a trouvé des *Productus* et des Spirifères. On y rencontre quelques couches de houille, de qualité très médiocre, et des nids et des filons de cuivre qui ne sont pas exploités.

Le terrain houiller se trouve circonscrit par la mer et l'arc que forme le terrain anthraxifère. Il est surtout développé dans les cantons de Sierro et de Langueo et dans les environs. Il est disposé en couches presque verticales qui, par suite d'un renversement, vont plonger au S. sous le terrain anthraxifère. Leur direction paraît être généralement S.-O. N.-E., mais il y a des contournements. Ce terrain est composé de grès, de poudingues, de psammites et de schistes ; on trouve aussi quelques bancs calcaires. Les montagnes formées de ces diverses roches présentent presque toujours des ravins longitudinaux correspondants aux couches de schistes, et des arêtes ou contre-forts correspondants aux roches plus résistantes. Cette configuration des montagnes facilite la recherche des couches de houille, qui se trouvent presque toujours au contact des schistes, et par conséquent dans les ravins. Ces couches de houille sont souvent très nombreuses; leur épaisseur varie de 0,85 à 2 mètres; quelques unes ont jusqu'à 4 mètres. La position verticale de ces couches et leur rapprochement présentent de grands avantages pour l'exploitation ; en permettant d'attaquer la partie située au-dessus du niveau des vallées sans le secours d'aucune machine, une seule galerie pouvant servir à la fois à l'aérage, à l'écoulement des eaux et à la sortie des produits. Nous avons mesuré au baromètre la hauteur des montagnes qui contiennent ces couches de houille. Elle atteint jusqu'à 700 à 800 mètres au-dessus du niveau de la mer et 300 à 500 au-dessus du niveau des vallées, et nous avons calculé d'après ces hauteurs, et le nombre et la puissance des couches actuellement connues, que les deux concessions de Sierro et Langueo pourraient suffire pendant plus de 130 ans à une consommation journalière de 300 tonnes, avant d'attaquer les parties situées au-dessous du niveau des vallées.

Je n'ai trouvé dans ce terrain d'autres fossiles que des débris de plantes tout-à-fait indéterminables, et une feuille fort remarquable que j'ai rencontrée dernièrement à Firminy, près St.-Étienne.

Outre le massif de Sierro et Langueo qui se prolonge au-delà d'Oviedo, on voit le terrain houiller percer les terrains plus récents en plusieurs points, et notamment à Santofirme, où une

exploitation est commencée dans des couches qui présentent la même disposition qu'à Sierro et à Avilès, où on exploite depuis plusieurs années deux couches plus puissantes, mais moins inclinées et d'une qualité bien moindre. A Villaviciosa il en existe aussi un lambeau qui paraît être le prolongement des couches de Sierro, et dont M. Aguado a aussi demandé la concession.

Sur plusieurs points on trouve des fers carbonatés dans le voisinage de la houille.

Au-dessus des trois formations dont je viens de parler, on voit reposer en stratification discordante et quelquefois presque horizontalement des marnes rouges, quelquefois bleues ou vertes, d'où sortent quelques sources salées. Cette formation, qui paraît se rapporter aux marnes irisées, peut se voir surtout dans les environs de Gijon, de Villaviciosa, d'Avilès, etc. Elles passent quelquefois à un psammite rougeâtre. M. Schultz m'a dit qu'il existait des bancs de gypse à leur partie supérieure. Ces marnes s'élèvent à une assez grande hauteur dans les environs de Villaviciosa, où elles sont recouvertes par des lits de calcaires généralement compactes et grisâtres, disposés sous une inclinaison très faible, et dont l'ensemble forme une puissance assez considérable. Je n'y ai trouvé aucun fossile; mais M. Schultz en a recueilli quelques uns à la partie supérieure, et il pense pouvoir les rapporter au terrain crétacé inférieur. Je ne sais si les couches inférieures appartiennent à cette formation ou au système jurassique. A Villaviciosa, M. Schultz a recueilli des marnes avec des Bélemnites et une Plicatule que j'ai cru reconnaître pour des espèces du lias. A Ribadesella il existe, en couches contournées, des calcaires et des schistes noirs que M. Schultz regarde comme appartenant au lias. J'y ai trouvé fort abondamment une petite coquille que je n'ai pu déterminer, et dont la forme extérieure se rapproche de celle de quelques Corbules tertiaires. J'y ai trouvé aussi quelques corps qui ressemblaient à des valves supérieures de Térébratules ou de Spirifères. On voit en outre à Luanco des calcaires à Cérites que M. Schultz dit être adossés à la craie. Parmi les coquilles qu'il y a recueillies, j'ai reconnu une et peut-être deux espèces de Nérinées avec un Cérite et une Turritelle. Je ne sais si ces terrains appartiendraient à la période jurassique ou à la période crayeuse.

Sur la route de Gijon à Oviédo on trouve au-dessus des marnes du keuper des calcaires marneux gris jaunâtre, d'une texture terreuse, assez tendre, et dont quelques bancs contiennent une grande quantité d'Orbitolites. J'y ai trouvé aussi une Plicatule

que je crois devoir rapporter à la craie inférieure. Ils alternent avec des marnes bleues et blanches, et sont recouverts par des calcaires plus durs, par des grès et par une série de roches calcaires sableuses ou marneuses d'une belle couleur rose. Cette formation se retrouve aussi sur la route d'Oviédo à la Pola. Au sud d'Oviédo, à la Moña, on trouve des galets, des sables et des marnes que M. Schultz regarde comme appartenant à la formation crétacée. Plus loin, sur la route de Castille, se montrent des calcaires à texture variable, tantôt durs, tantôt terreux, dans lesquels j'ai trouvé des fragments qui paraissent provenir de la *Gryphœa columba*. M. Schultz m'a dit avoir recueilli plusieurs individus bien caractérisés de cette espèce. J'y ai trouvé aussi des oursins, des Plagiostomes, des Turritelles et quelques autres coquilles que je ne connais pas.

Au sommet de San Justo et sur plusieurs autres points, j'ai rencontré des bancs de cailloux semblables à ceux d'Oviédo, et ils m'ont paru compris entre les bancs de poudingues à galets de même nature, lesquels font partie du terrain crétacé.

A Columbrès on trouve des grès et des calcaires contenant une grande quantité de Nummulites qui paraissent appartenir à la formation crétacée supérieure.

Parmi les formations plus récentes j'ai remarqué les cailloux et les blocs de quarzite qui recouvrent le plateau de transition dans la partie occidentale des Asturies. Ils reposent ordinairement sur des marnes sableuses.

Les travaux entrepris pour les fortifications de Gijon ont fait découvrir autour de cette place un dépôt de tourbe assez puissant et assez étendu.

Je joins ici quelques croquis pour montrer la position relative des divers terrains que j'ai indiqués. Comme je n'ai presque point pénétré dans le S. des Asturies, je dois donner ces croquis autant comme le résultat de mes conversations avec M. Schultz que comme celui de mes propres observations. (*Voyez* pl. II, fig. 4 à 8, page 78.)

EXTRAIT DES OUVRAGES REÇUS DE L'ÉTRANGER.

Annales de Leonhard et Bronn, année 1838, 3e cahier. M. Max. Braun donne la description 1° d'une nouvelle espèce de *Strophostoma* de Deshayes, ou *Ferussina* de Grateloup, trouvée à Wiesbade, près de Hochheim, dans un terrain tertiaire : il la nomme *Strophostoma tricarinatum*, et la carac-

térise comme il suit : *Testâ ovato-globosâ, obtusâ, tenuissimè striatâ, carinis tribus, suturali dorsali et umbilicali, percursâ; spiræ anfractibus leviter convexis, umbilico magno.*

2° D'une autre coquille trouvée près de *Villmar* sur le *Lohn*, dans un calcaire de transition, accompagnée d'un grand nombre d'autres corps marins, laquelle serait d'un genre voisin de celui appelé *Anostoma*, parmi les Hélicines, des *Strophostoma*, parmi les Cyclostomes; il nomme cette coquille, *Scoliostoma Dannenbergi*, du nom de la personne qui en a fait la découverte, et il la caractérise par la phrase suivante : *Testâ spirali conoideâ, anfractibus plùs minùsve convexis, ultimo horizontaliter producto et ad latus reverso, umbilicum obtegente; aperturâ marginibus connexis, rotundatâ, plano subperpendiculari; peristomium incrassatum, patenti-reflexum. Operculum?*

M. Studer dans le terrain crétacé du *Sentis* a observé les couches suivantes, en allant des plus modernes aux plus anciennes :

1° *Grès à Fucoïdes* ou *flysch*, contenant une grande abondance de Fucoïdes de diverses espèces qui semblent surtout se rapporter au *Fucoides intricatus* ou *æqualis* et au *F. Targionii*.

2° *Calcaire nummulitique* avec des grains verts très abondants, presque noirs ou très ferrugineux, un grand nombre de fossiles présentant un ensemble de caractères tertiaires, surtout de Nummulites, mais point d'Ammonites ni de Bélemnites. Ces fossiles sont analogues à ceux du Kressenberg, de Bassano ou de Sonthofen. Il y a encore des crustacés et des dents de poisson.

Ces deux formations semblent se séparer des roches calcaires qui constituent particulièrement les coteaux. Elles reposent sur les couches suivantes qui occupent la partie supérieure de ces roches calcaires :

3° Calcaire compacte schistoïde entremêlé de couches minces d'argile et un calcaire marin rouge ou *seewerkalk*, suivant la dénomination locale. Il paraît contenir des échinides.

4° *Sable vert*. Les grains verts ne sont visibles qu'à la sur-

face ; dans l'intérieur on ne voit que la roche elle-même qui est presque noire et contient de la silice. Riche en fossiles, tels que Nautiles, Ammonites, Turrilites, Hamites, Bélemnites, Inocérames, jamais de Nummulites. Ces fossiles sont ceux de la montagne des Fis et de la perte du Rhône.

5° Calcaire à Hippurites, gris brun, spathique avec des Dicérates. Dans les strates supérieurs, des Nérinées, dans toutes, de grands Ptérocères, très analogues à ceux de la perte du Rhône.

6° Oolite brune, avec plusieurs fossiles indéterminables, une autre couche qui paraît être parallèle à celle-ci contient une très grande quantité de petites Huîtres et des piquants d'oursin.

7° Calcaire à Orbitolites. Ces Orbitolites paraissent être les mêmes que celles de la perte du Rhône. On y voit aussi des Spatangues et l'*Exogyra aquila* de Goldfuss.

8° Calcaire siliceux très ferrugineux à la partie supérieure, souvent spathique, très analogue à celui du green-sand ; il contient des Bélemnites, des Spatangues et des Pentacrinites.

Les terrains plus anciens ne se trouvent pas dans le *Sentis*, ainsi point de terrain jurassique. Les autres membres du terrain de craie qui se rencontrent dans les Alpes, tels que les couches à Cérites des *Diablerets*, les strates d'*Einsiedlen* et de *Schwytz* paraissent manquer ; ces puissantes formations de masses calcaires et schisteuses presque dépourvues de fossiles qui dans le centre des Alpes forment des chaînes entières, n'ont point ici leur correspondantes, quoique le peu de corps organisés que M. Studer y ait vu l'autorise à les ranger dans la craie.

M. J. Ezquerra, qui a organisé l'exploitation des mines de zinc de Riopar, près d'Alcaraz, dit qu'elles ont leur gisement dans une formation puissante de dolomie sans fossiles. Il donne quelques détails géologiques sur le sol d'*Almaden*, qui appartient à la grauwacke comme toute la partie orientale de la *Sierra-Morena ;* les fossiles, parmi lesquels il a reconnu le *Strygocephalus Burtini* Defr., et le *Cyrtia trapezoidalis* Dalm., ne permettent pas le moindre doute

à cet égard. La roche se compose de couches distinctes de schiste argileux, de calcaire et de conglomérats dont les éléments de silice pure et compacte varient de volume, jusqu'à devenir de gros fragments arrondis ou bien à vives arêtes. Ces fragments sont de nature diverse suivant celle de la roche dont ils proviennent ; ainsi ce sable de la grauwacke est argileux, calcaire ou siliceux, suivant que ce sont des roches de l'une ou de l'autre nature qui dominent. Les couches sableuses sont perméables aux fluides, les couches argileuses ne le sont point. Ces couches horizontales dans l'origine ont ensuite été redressées par des éruptions de roches granitiques et de porphyre noir qui ont eu lieu à diverses époques. Cette éruption se montre vers *Almaden*, et par places jusque vers le Tage. L'éruption du granite va parallèlement avec la *Sierra Morena* de E. N.-E. à O. N.-O. Mais le porphyre va de O. N.-O. à E. S.-E., de sorte qu'il en résulte deux lignes se coupant à angle très obtus. Ces éruptions ont amené de nombreuses cavités qui se sont remplies d'exhalaisons de mercure et de soufre combinées pour former le cinabre, ou bien sont restées isolées. Dans ce dernier cas le mercure libre s'est répandu partout où il a pu trouver un passage au travers des roches perméables jusqu'aux couches argileuses qui l'ont arrêté. Le soufre s'est porté sur le fer avec lequel il a formé des pyrites. L'auteur de la lettre donne ensuite quelques détails sur l'exploitation du mercure qui se fait à *Almaden*, sur la puissance et l'allure des filons. En tirant vers l'E. le gisement du mercure, a été coupé par une grande masse de grauwacke bréchiforme (*piedra frailesca* ou *franciscana* des ouvriers). La quantité de mercure exploitée annuellement s'élève à 20,000 quintaux, qui se vendent à raison de 54 pesos lourds, au total 21,600,000 réaux.

Dans le voisinage de *Porto-llano*, province de la Manche, M. Esquerra a vu une éruption basaltique riche en zircon ; suivant M. Garcia, le basalte se trouve encore dans la *Serranía de Cuença*, peut-être aussi à *Cabo de Gata*.

A *Riotinto*, il a vu une éruption volcanique dans les schistes talqueux primitifs redressés. On voit sur l'un des flancs de la montagne un courant d'une lave ferrugineuse de 100

pieds de large sur 20 à 30 d'épaisseur. Les métaux appelés nobles sont restés dans le cratère allongé qui s'est formé.

M. Lyell, qui a examiné des échantillons de grès houiller schisteux recueillis sur le rivage de Loch Ryan, par M. J. Carrick Moore, y a reconnu des graphtolites, fait que M. Lyell regarde comme fort important, puisque ce fossile caractéristique des formations inférieures à l'*old red sandstone* se trouve dans des terrains excessivement pauvres en fossiles et qui s'étendent sur la côte méridionale de l'Angleterre, depuis le cap Saint-Abb jusqu'à Galloway. Les couches contenant les graphtolites sont presque droites et s'étendent de l'O. S.-O. à l'E. N.-E.

M. Daniel Sharpe, dans un mémoire géologique sur les environs de Lisbonne, signale les faits suivants :

Terrains tertiaires. 1° *Sables supérieurs* formant au S. du Tage presque tout ce qui appartient à cet ordre de terrains. L'auteur n'y a point vu de restes organiques; les couches sont tout-à-fait horizontales, excepté sur les bords du bassin. On y a exploité dans le siècle dernier une mine de mercure qu'on a ensuite abandonnée en 1801, parce qu'elle était épuisée. M. Sharpe croit que les sables aurifères du Tage appartiennent à la partie inférieure de cette division des terrains tertiaires.

2° Les *terrains d'Almada* (*Almada beds*) occupent la plus grande partie du district tertiaire des rives du Tage, aux environs de Lisbonne; ils forment aussi la colline du rivage opposé de *Trafaria* à *Almada*, d'où ils tirent leur nom; ainsi donc on a une zone qui s'étend depuis Saint-Ubes jusqu'à Palmella, et de là vers le S.-O. jusqu'auprès d'*Aldea do Meco*.

3° *Conglomérat inférieur.* On ne le trouve qu'auprès de Lisbonne sur les rives du Tage, où il forme une bande irrégulière qui s'étend depuis *Alhandra*, un peu au S., jusqu'à Lisbonne, en circonscrivant les strates d'*Almada*. L'auteur n'a point indiqué de fossiles dans ce conglomérat, pas plus que dans les terrains de l'article qui précède.

Terrains secondaires. Il y a peu d'endroits où la séparation des terrains secondaires d'avec les terrains tertiaires

soit plus visible que dans les environs de Lisbonne. Les roches des terrains secondaires supérieurs ont été disloquées et dénudées avant l'époque tertiaire, et une grande nappe de basalte s'étend fort au loin au N. et à l'O. de Lisbonne entre les deux terrains.

1° *Calcaires à Hippurites.* La partie moyenne et supérieure se compose d'argile et de calcaire argileux avec des couches de silex; la partie inférieure est un marbre très dur. On ne le trouve que sur les rives du Tage vers Lisbonne, où il occupe des espaces considérables. Les fossiles les plus caractéristiques sont quelques espèces de Sphérulites et autres fossiles de la famille des rudistes. Il représente ici la formation crétacée.

2° Ce calcaire est supporté par le *grès rouge,* un dépôt puissant de grès, de calcaire fragmentaire, de marne et de roches calcaires; on y voit par places du lignite. La plupart des couches se revêtent d'une efflorescence sulfureuse; on a exploité du gypse à peu de distance de Sainte-Anne, vers l'extrémité S. du district. La formation du grès rouge occupe la plus grande partie du pays exploré par M. Sharpe au N.-O. de Lisbonne; au S. du Tage il forme depuis Palmella une longue bande sur la côte. On voit plus de désordre dans la stratification au S. et au N. du Tage. On trouve dans le grès des impressions végétales, et dans le calcaire des coquilles et des coraux analogues à ceux de la seconde série tertiaire de l'Angleterre.

3° *Calcaire d'Espichel.* Il se compose d'une alternance de schiste et d'un calcaire gris. Il constitue le cap d'après lequel il a été nommé, c'est-à-dire la plaine qui s'étend au-delà de la zone qui environne la montagne de Cintra. Les masses calcaires de la Serra d'Arabida sont probablement du même âge. Les fossiles sont pour la plupart altérés et difficiles à séparer de la roche. On peut les rapporter à la série secondaire d'Angleterre.

4° *Schiste et schiste argileux.* Ils environnent la montagne granitique de Cintra. Les divisions supérieures et inférieures sont formées de schistes feuilletés, et la moyenne, de schiste durci : l'alternance est régulière, sans apparence

de dislocation dans les couches dont l'inclinaison est déterminée par le granite.

5° *Le calcaire de San Pedro* forme la zone inférieure qui environne la montagne de Cintra. Auprès de San Pedro, on observe les couches suivantes : 1° calcaire gris très foncé compacte ; 2° calcaire gris avec quelques traces de structure cristalline ; 3° marbre grossier cristallin blanc ou d'un gris blanc ; 4° marbre grossier, ordinairement gris, passant au bleu clair vers le bas ; 5° granite. L'inclinaison des lignes de stratification varie de 40° à 70°.

6° *Conglomérat du vieux grès rouge.* Il constitue la partie culminante de la serra de Covoens, l'extrémité E. de la serra de San Luis, et les parties élevées de la serra de Vizo. M. Sharpe n'a pu déterminer avec précision la position de cet étage qu'on ne trouve qu'au S. du Tage. Il est en contact avec le calcaire d'Espichel et le vieux grès rouge, mais plus ancien que tous deux.

Roches ignées. Le basalte situé entre les roches tertiaires et secondaires occupe une surface de plusieurs milles carrés ; ses caractères sont très variables. Il repose sur le calcaire à Hippurites, et quelquefois sur le vieux grès rouge. A l'O. de Louvres, il traverse ces formations. L'auteur a signalé dans la baie de Cascaes des dykes de basalte avec des accidents divers de dislocation. Sur le rivage près de Cezimbra, E. du cap d'Espichel, quelques masses de basalte se sont introduites dans les couches arénacées où elles ont causé beaucoup de désordre. C'est le seul point au S. du Tage où l'auteur ait vu des roches ignées.

Granite. On ne l'a encore vu que dans un puits d'exploration dans le district de Cintra. C'est un vrai granite qui passe à la syénite vers l'extrémité E. de la montagne ; l'auteur donne ensuite quelques détails sur les accidents de composition du granite, dont quelquefois les grains sont d'une finesse telle qu'il semble passer au psammite, et sur les dislocations qu'il a fait éprouver aux roches de sédiment.

M. Sharpe n'a observé dans la vallée de Lisbonne que des alluvions anciennes (*Diluvium*) ; il assure que les secousses

dans le tremblement de terre de 1765 ont été limitées aux terrains tertiaires, car les maisons construites sur le basalte ou les terrains secondaires n'en ont point souffert.

Séance du 18 *février* 1839.

PRÉSIDENCE DE M. MICHELIN.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit de M. Daubrée sa *Thèse sur les températures du globe terrestre et sur les principaux phénomènes géologiques qui paraissent être en rapport avec la chaleur propre de la terre*, présentée à la Faculté des sciences de Paris, pour obtenir le grade de docteur ès-sciences. In-4°. 36 pages. Paris 1838.

De la part de M. de Collegno : *Coupes et vues pour servir à l'explication des phénomènes géologiques*, par M. H. T. de La Bèche, avec un texte traduit de l'anglais par M. de Collegno. In-4°. 77 pages 40 planches. Paris, 1839.

De la part de M. Hausmann : 1° *Notizenblatt*, etc. (Bulletin de la Société des amis de l'art des Mines de Gœttingue). N° 19. 1839. In-12 4 pages.

2° *Gœttingische Gelehrte*, etc. (Recueil scientifique de Gœttingue, publié sous la direction de la Société royale des Sciences), 5e cahier, 7 janvier 1839. In-12, pages 41 à 79.

De la part du Conseil des mines de Freiberg : *Kurze Uebersicht* (Coup d'œil rapide sur la 6e feuille de la carte géologique du royaume de Saxe et des pays environnants). In-12, 6 pages, Freiberg 1838, avec une carte. (Bautzen et Gœrlitz.)

Les comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences, N° 5 et 6, 1er semestre, 1839.

Le Bulletin de la Société de Géographie, N° 60, décembre 1838.

Le *Mémorial encyclopédique*. Novembre, 1838.

The Magazine of natural history. N°s 25 et 26. Janvier et février 1839.

L'Institut. N°s 267 et 268.

The Mining Journal. N°s 181 et 182.

The Athenæum. N°s 589 et 590.

Le Secrétaire lit une lettre du Préfet de la Seine qui demande divers renseignements sur la Société, afin de les transmettre au ministre de l'instruction publique; puis il communique la lettre suivante de M. Boué, adressée de Vienne à M. Cordier.

Je prends la liberté de vous adresser, comme président de la Société géologique, une notice intéressante sur l'ascension de la montagne du Komm, dans le Montenegro : nous regardons ce pic comme le plus haut de la Turquie. C'est M. G. Kovalevski, capitaine ingénieur des mines, au service de Russie, qui a été l'heureux voyageur, et probablement le premier naturaliste, qui ait pénétré dans cette région sauvage (1). Les observations de cet officier complètent les nôtres sur cette portion de la Turquie; il n'a pu visiter les lieux où nous avons été, et nous n'avons pu voir ceux où il était, quoique nous ayons été assez près les uns des autres. Je laisse à M. Viquesnel le soin de vous donner à cet égard les détails de nos courses aventureuses à Goussinié, à travers les neiges du mont Proklètia (mont Damné) et les précipices des montagnes de Schallia. Depuis que j'ai eu le chagrin de ne plus faire le voyage avec cet excellent compagnon de route et cet infatigable observateur, j'ai visité le reste du pourtour du Montenegro, vers les sources du Drina bosnien et vers les plaines élevées à l'O. du Montenegro. Tout ce pays est crétacé avec d'énormes masses de calcaire à Hippurites. L'Herzegovine n'est qu'une série de terrasses échelonnées appartenant à cette grande formation de la zone méditerranéenne. Je puis vous ajouter aussi pour les botanistes, que j'ai ramassé encore assez de plantes, parmi lesquelles les botanistes de Vienne ont reconnu réellement des nouveautés, en particulier une *Draba* alpine, une *Ononis*, etc.

(1) M. Kovalevski est le même savant dont j'ai traduit le Mémoire sur les environs du Donetz, dans mon volume de Mémoires géologiques et paléontologiques.

Relation d'une ascension au mont Komm dans le Montenegro en 1838, par M. G. Kovalevski, capitaine-ingénieur des mines au service de Russie.

Le pays des Monténégrins, très mal figuré sur toutes les cartes, occupe un espace triangulaire, ou plus exactement en forme de cœur. La Moratscha sépare cette étendue cordiforme en deux lobes inégaux : le plus considérable est à l'O., le plus petit à l'E. Le territoire turc pénètre le long des deux rives de la Moratscha jusqu'à Spouge (le Spuez des cartes). Tout le Montenegro est placé dans la nature dans une position plus inclinée du N.-O. au S.-E que sur les cartes, et sa pointe septentrionale, toute montagneuse, est resserrée entre la vallée de la Tara, une des sources du Drina, et les plaines élevées du Gatzko, de Nikschichi, de Klobouk, etc. La grandeur de ce pays est telle, qu'on peut le parcourir à pied en six jours du S. au N. et en quatre ou cinq jours de l'O. à l'E. (bien entendu des journées de piéton monténégrin, de 10 à 12 heures de marche). Le Montenegro se divise en 8 Nachies, savoir : 1° au bord occidental du lac Scutari, celle de *Sermnitza* ou *Sernitza*, qui est arrosée par la Rachova-Voda et un ruisseau donnant le nom à la Nachie; 2° à l'O. de celle-ci, la *Rietschka Nachia* avec la Cernojevick, qui sort en torrent d'une caverne à 1 1/2 lieue du lac de Scutari; 3° au N. de ce lac et le long de la Moratscha, la petite Nachie *Ljeschanska Nachia;* 4° au N. de la 2e Nachie et à l'O. de la 3e, la grande Nachie *Catounska Nachia*, qui comprend presque la moitié du Montenegro, ainsi que la capitale; pays bouleversé, plein d'entonnoirs, de rochers, et sans eau, si on excepte la Mervitza traversant la partie septentrionale du Ljeschanska Nachia. 5° Au N. du Zetta, la plus grande rivière du Montenegro, est la *Nachie de Biélopavlichi*, région de montagnes avec quelques vallées fertiles, et le torrent de Sitnitza; 6° la pointe septentrionale du Montenegro ou la *Nachie de Moratscha*; 7° à l'E. de la Moratscha et vis-à-vis de Biélopavlichi, la *Nachie de Piperi* avec les torrents de Polievitza et de Souschitza; 8° à l'E. de Piperi, le *territoire de Koutschi*, qui descend jusque près des bords du Zem, rivière dont les triples sources forment l'habitation des Albanais Klementi (1), et sont situées, d'après M. Boué, sur les pentes occiden-

(1) Klémenti est un district, il n'existe pas de village de ce nom; les géographes ont commis la même erreur à l'égard de Piperi et de plusieurs autres Nachies ou districts qu'ils ont figurés comme villages. (*Note communiquée par M. Viquesnel.*)

tales des montagnes de Troitza et de Brata, à l'O. de Goussinié.

Le Montenegro est tout entouré de montagnes. Au N.-O. de Scutari est le Golesh; à l'E. de Cattaro s'élève le Lovschin, qui a 4,200 pieds, tandis que sur la frontière de l'Herzegowine se distingue, à l'O. du district de Biélopavlichi, le mont Loukavitza, qui a aussi peut-être près de 4,000 pieds. Si cette frontière (d'où les montagnes vont en s'abaissant vers la Moratscha) ne présente pas une série continue de hautes crêtes, celle à l'E. de la Moratscha est au contraire une suite de pics, de serras et de massifs. Au N.-O. de Gatzko est le Pirlitor avec la Sentista, une source du Drina, qui coupe la chaîne, au dire de M. Boué; au N. et à l'O. de Drobniak vient le Dormitor, qui n'est, comme le Pirlitor, qu'une série de pics dolomitiques placés sur des couches de calcaire crétacé compacte et de marne. Plus loin, au S.-E., s'élève le mont Javorie. La Moratscha prend sa source dans deux torrents qui viennent du Dormitor et de Joupa. Encore plus loin, au S.-E., est le Komm, qui est séparé du mont Javorie par la Veroutscha, un des affluents principaux du Tara. La Margarita coulant sur la pente occidentale du Komm, va joindre la Veroutscha. Au S. du haut Komm est le Koutschi ou Koutschi-Komm, puis la montagne de Velenitza et la grande série de pics dolomitiques du Proklètia (mont Damné). D'après M. Boué, au S.-E. du Komm, et à l'E. du Koutschi, est le Visitor, la vallée du Lim, commençant à Goussinié, et le lac de Plava (1) traversé par le Lim, qui se rend à Bielopolje et Priepolie. *Au S. de ce lac* est une grande chaîne qui sépare l'Albanie de la Bosnie et se lie au Proklètia à l'O. et aux montagnes d'Ipek à l'E. Enfin, à l'O. du Komm et du Koutsch existe une chaîne parallèle qui s'appelle Polievitza, et qui sépare les eaux de la Veroutscha de celles de la Polievitza. Cette chaîne descend vers la rive orientale de la Moratscha. Si le mont Koutsch a environ 6,500 pieds, Dormitor et Proklètia ont plus de 7,600 pieds, et Komm doit dépasser 8,000 pieds.

Les montagnes du Montenegro n'étaient peut-être pas habitées à l'époque des Romains autant qu'elles le sont à présent, mais il est évident par des ruines qu'une voie romaine allait de Risano, sur l'Adriatique, aux plateaux de Gatzko et de Nikschichi, et

(1) Toutes les cartes représentent à tort le lac de Plava comme s'écoulant par une vallée dans le lac Ricavetz; ce dernier, situé dans les montagnes du Koutschi-Komm, se décharge dans le Zem. Le lac Plava reçoit les eaux de la pente opposée de la chaîne et donne naissance au Lim. (*Note communiquée par M. Viquesnel.*)

qu'une autre remontait la Moratscha. Dioclea est au N.-O. de Podgoritza et offre des ruines encore très distinctes ainsi que des inscriptions romaines. Après ces observations préliminaires, je passe à mon ascension du mont Komm.

La Nachie de Moratscha diffère essentiellement des autres Nachies par sa position physique comme par son état politique. Aucune n'a des montagnes aussi élevées, mais elles ne sont pas si nues et si déchirées que celles de la Nachie, appelée Catounska Nachia. Des prairies et des forêts couvrent leurs flancs, et parmi les arbres on en observe d'un diamètre et d'une élévation extraordinaires. Ce système de montagnes commence depuis Martinichi, dernier village monténégrin du côté de Spouge, et borde la Moratscha jusqu'à une autre grande chaîne qui court du N. O. au S. O., et forme le Dormitor et le Komm. Nous nommerons la première chaîne Polievitza, parce que les trois cimes appelées ainsi en sont les points les plus élevés. La plus haute m'a donné 5,000 pieds, et la seconde en hauteur 4,000 pieds. La chaîne de Polievitza court du N. au S. parallèlement au Koutschi Komm, dont le point le plus élevé est d'environ 6,500 pieds. Le mont Komm est à la place où certaines cartes placent des montagnes de Nissava, nom inconnu sur les lieux. Généralement toute la contrée de la Moratscha et de Koutschi est représentée sur les cartes avec des erreurs étonnantes.

Depuis Lopati jusqu'à Vassoévitschi, nous montâmes une chaîne escarpée par un sentier en limaçon à peine praticable. Le schiste calcaire interrompu quelquefois par des roches schisteuses argileuses forme les masses principales de ces montagnes. Ces roches remplacent les grès ou roches arénacées, qui s'étendent depuis le couvent de Moratscha (dans la Nachie de même nom) jusqu'au bord de la rivière de Berscout qui se jette dans la Moratscha sur sa rive orientale. Ces grès renferment des gîtes de minerais de fer, dans lequel l'analyse a fait reconnaître de l'alumine, de la magnésie et de la silice.

Sortis de grand matin, nous atteignîmes vers midi des hauteurs d'environ 3,500 pieds; les bois épais de pins et de sapins avaient cessé, et, au sortir de ces forêts, nous pûmes juger à loisir des dangers qui nous entouraient. Le sentier s'inclinait entre deux précipices qu'on ne pouvait considérer sans tressaillir. Plus loin, à gauche ou au N., on distinguait dans le fond de la vallée de la Tara le bourg fortifié, nommé Kolaschin, tandis qu'à droite ou au S., on voyait le district de Klementi dont les habitants mahométans et catholiques, aussi libres presque que

les Monténégrins, sont en guerre perpétuelle avec ces derniers. Les Monténégrins qui nous accompagnaient faisaient des détours, se glissaient entre les blocs de rochers et les précipices pour ne pas être attaqués à l'improviste par leurs ennemis. Ces rencontres furent si fréquentes, que la fusillade ne s'interrompait pas.

Cette partie de la chaîne sépare les eaux qui coulent dans la mer Noire de celles qui coulent dans l'Adriatique, c'est-à-dire que les rivières d'Opasnitza, de Margarita et de Verouscha coulent dans le Tara et le Drina, tandis que d'autres torrents se jettent dans le Berscout, par lequel ils gagnent la Moratscha, le lac de Scutari et la Bojana. Nous avons été sur l'endroit où on pouvait prendre d'une main les eaux de la mer Noire, et de l'autre celles de l'Adriatique; cet endroit s'appelle Lieschaschta.

Les fouilles faites sur les bords du Verouscha et du Berscout ont montré aussi une composition géologique différente. Les alluvions du Berscout recouvrent la formation du calcaire crétacé, si abondante dans le Montenegro, et près de Scutari, tandis que les alluvions assez épaisses du Verouscha formées de fragments de schiste chloriteux ou talqueux, de quarz et de dolomie, et liées par une argile rouge, reposent sur du schiste chlorito-talqueux.

Après avoir bivouaqué la nuit près de Lieschaschta, nous continuâmes à monter au double sommet du Komm, composé seulement de rochers. Chemin faisant, nous cueillîmes les plantes suivantes : *Achillea clavennæ*, *Gentiana crispata* et *verna*, *Senecio rupestris*, *Polygonum viviparum*, *Aster amellus*, *Linaria vulgaris*, *Cerastium grandiflorum*, *Scorzonera purpurea*, *Geranium sanguineum*, *Saxifraga aizoides*, *Hypericum montanum*.

A la hauteur de 5,500 pieds, nous eûmes une averse de neige abondante, quoiqu'au commencement d'août; mais étant parvenus vers le sommet formé de dolomie, le soleil parut, et nous fûmes bien récompensés de nos fatigues et de nos dangers par une vue plus belle que toutes celles que j'avais contemplées jusqu'alors, et dont l'impression ne s'effacera jamais de ma mémoire. Nous n'étions pourtant pas encore à la dernière sommité de la montagne, parce qu'elle forme un massif inaccessible de dolomie. Des nuages flottaient au N.; mais en deçà de ce rideau s'étendait devant nous, en apparence, une plaine immense où les regards ne trouvaient pas d'appui : c'étaient les terres serbes. Nous avons pu observer l'inclinaison du sol de Bosnie vers le N., et vérifier ainsi les remarques de M. Boué à cet égard.

Du côté de l'O., on remarquait la ligne bleuâtre de la mer Adriatique, mais on distinguait mieux le bassin du lac de Scu-

tari. Le Dormitor est la seule montagne qui puisse disputer au Komm l'honneur d'être le roi des montagnes de la Turquie. Le Dormitor brillait au N.-O. comme une étoile, son sommet étant éclairé par le soleil. On voyait aussi le Lorschin (mont Sella) au-dessus de Cattaro, qui se détachait depuis ce point au-dessus de tous ses voisins. Vers le Midi régnait la chaîne blanche du petit Komm ou du Koutschi Komm, et derrière paraissaient les monts de Proklètia. Du côté de l'E. on voyait des chaînes de montagnes qui étaient peut-être le Tschar.

Le territoire des districts de Moratscha et du Koutschi supérieur a un sol fertile. Les habitants sont braves et pleins de ces vertus primitives dont il ne reste même plus rien dans la tradition des peuples en Europe. Un Monténégrin des autres Nachies parle avec envie des sources abondantes dont jouissent ces districts montagneux. Il y a une grande quantité de bêtes fauves et de poissons. Malgré tous ces avantages, séparés des autres districts par de hautes montagnes, et entourés de musulmans et de catholiques avec lesquels ils sont toujours en guerre, ces districts sont pauvres et sauvages. Il est impossible pour eux de vendre les produits de leurs travaux et de leur industrie; ils ne trouvent point de marchés, toutes les villes turques voisines leur étant fermées, et Cattaro trop loin. Spouge, distant seulement de deux journées de Moratscha, et presque autant du Koutschi supérieur, est le seul endroit fréquenté par les femmes monténégrines, qui y conduisent des bestiaux de différentes espèces; mais cela n'a lieu que lorsqu'on est en paix provisoirement avec les habitants de Spouge. D'une autre part, Spouge est un bourg pauvre, et il arrive souvent que ceux qui y ont amené des troupeaux ont trouvé les habitants de Spouge aux prises avec les Monténégrins; dans ce cas, ils ont perdu leurs marchandises qui étaient leur unique bien. Dans ces contrées on ne voit pas d'argent: l'échange pur et simple a été jusqu'ici la base du commerce dans ce pays. Les marchands ne s'y présentent jamais ni pour vendre ni pour acheter. Si l'on en croit le souvenir des vieillards et la tradition, je suis le seul étranger qui ait pénétré dans ces contrées retirées. Aussi n'est-il pas étonnant qu'on se soit groupé autour de moi pour me considérer comme une merveille. Jamais aucun évêque ou *vladik* de Montenegro ne les a visitées. D'après tout cela, il est tout naturel que les cartes ne puissent donner aucune idée de ces pays.

Nous avons ici, dit en continuant M. Boué, deux ingénieurs des

mines autrichiens, dont l'un a résidé long-temps au Brésil, et l'autre, M. Paulini, a été préposé aux mines de cuivre au S. de Trébisonde en Asie-Mineure, et je crois aussi aux mines de plomb sulfuré argentifère de l'Ida, mais je n'en suis pas certain. M. Russegger, depuis trois ans dans les États du pacha d'Égypte, paraît devoir bientôt revenir, et M. Schueler, qui a dressé une carte géologique de la Valachie, est sur son retour à Iena, sa patrie. J'ai appris avec chagrin la mort de M. Pouqueville; j'espérais causer un jour avec lui et le confirmer dans l'idée que la Turquie, surtout slave, a bien changé depuis lui. Un fait curieux que je voulais lui apprendre, à lui qui a été si long-temps à Janina, c'est que le lac de ce nom est formé en réalité de deux lacs, ayant chacun son *catavotron* ou gouffre d'écoulement, l'un près de Neochori; bien décrit par M. Pouqueville, et l'autre vers les constructions cyclopéennes de Hella. Ce dernier est si évident *actuellement*, que cette chute dans l'intérieur de la terre fait aller un moulin. Il est certain pour moi que ce catavotron a dû toujours exister, et même il y en a encore deux ou trois autres cachés; mais, du temps de M. Pouqueville, celui du moulin se trouvait dans ce dernier état, et a ainsi échappé à cet observateur. Je demanderai même si les commotions violentes arrivées en décembre 1820 n'ont pas eu quelque influence sur l'écroulement qui a mis au jour ce catavotron. L'eau des lacs de Janina va donc, d'un côté, dans le Velchis, du N.-E. au S.-O., et de l'autre, dans l'Arta, du N. au S.

M. Le Cocq écrit au Président en lui adressant la traduction manuscrite du mémoire de M. de Buch sur les Spirifères, et désire qu'elle puisse faire partie du prochain volume des Mémoires de la Société. Ce travail est renvoyé à l'examen du Conseil.

M. Leymerie demande que l'on fasse dessiner, pour être insérés au Bulletin, les corps cylindroïdes dont il a été question dans les séances précédentes, et annonce qu'il en a trouvé de semblables dans les marnes du lias du département du Rhône. Cette proposition est également renvoyée au Conseil.

M. Roberton présente à la Société une mâchoire de Chien trouvée à dix pieds de profondeur dans une tourbière de Belgique. M. Puel est prié de l'examiner.

M. Rozet continue la lecture du mémoire qu'il avait commencé dans la dernière séance.

Après cette communication, M. Boubée fait remarquer que, dans le centre de la France, les schistes bitumineux placés au-dessus du terrain houiller sont très riches en débris de plantes et de poissons, et qu'ils doivent être regardés comme faisant partie du terrain houiller. Cette circonstance, suivant lui, doit se présenter toutes les fois que les couches sont horizontales. Elles se sont alors formées dans des eaux peu profondes, remplies de plantes marécageuses qui absorbaient la matière bitumineuse, par suite de la propriété qu'ont, dit-il, les végétaux humides de s'emparer des substances de cette nature, répandues dans l'atmosphère. La grande quantité de petites espèces de poissons qu'on trouve dans ces mêmes schistes paraît encore à M. Boubée venir à l'appui de son hypothèse sur le remplissage lent et successif de ces bassins.

M. Rozet objecte que les schistes bitumineux ont une puissance de 60 mètres, que le terrain houiller lui-même en a 100, et qu'il serait, par conséquent, bien difficile de concevoir la formation de ces couches, comme l'indique M. Boubée; en outre, on devrait, s'il en était ainsi, trouver des lits arénacés intercalés dans les schistes, et ceux-ci sont, au contraire, parfaitement continus et identiques dans toute l'étendue du dépôt.

M. Michelin fait observer que les sédiments apportés dans un lac par les torrents ne s'étendent pas également sur toutes les parties de son fond, et que, quant aux poissons des environs d'Autun, il y a des espèces qui diffèrent de celles du zechstein. Il demande ensuite quelle est la position du puits dont a parlé M. Rozet relativement à la stratification des schistes.

Le puits creusé par M. Desplaces de Charmasse, répond M. Rozet, a fait voir qu'il y avait discordance de stratification entre le terrain houiller et les schistes, circonstance qui s'observe également à Igornay.

M. Virlet ajoute que dans les mines de Fins, les schistes bitumineux alternent avec le terrain houiller proprement dit et les grès qui l'accompagnent, tandis qu'à Saint-Léger sur

Dheune, le terrain houiller est recouvert par ces mêmes schistes dont l'inclinaison est plus faible et qui paraissent en être indépendants.

Séance du 4 mars 1839.

PRÉSIDENCE DE M. CONSTANT PREVOST.

Le Secrétaire donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Le Président proclame membre de la Société :

M. QUERRY, vicaire-général du diocèse de Périgueux, présenté par MM. Michelin et Ch. d'Orbigny.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

De la part de M. R. J. Murchison, son ouvrage intitulé : *The silurian system*, etc. (Le système silurien établi d'après des observations géologiques faites dans les comtés de Salop, Hereford, Radnor, etc., avec la description du terrain houiller et des formations qui le recouvrent). 2 volumes in-4° en deux parties, de 768 pages et 37 planches, avec une carte géologique en 3 feuilles. Londres, 1839.

De la part de M. Mauduyt ; son *Tableau indicatif et descriptif des mollusques terrestres* et *fluviatiles du département de la Vienne*. In-12, 112 pages, 2 pl. Poitiers, 1838.

De la part de M. C. Callier, son mémoire sur la dépression de la mer Morte et de la vallée du Jourdain (extrait des *Nouvelles annales des Voyages*). In-8°, 39 pages. Paris, 1839.

De la part de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg, la troisième livraison du tome IIe de ses *Mémoires*, avec 7 planches.

Les *Mémoires de la Société royale des sciences, lettres et arts de Nancy* pour 1837. In-8°, 160 pages, 2 pl. Nancy, 1838.

Les *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*. N°s 7 et 8. 1er semestre de 1839.

Le *Bulletin de la Société de géographie*. Tome XI. N° 61. Janvier, 1839.

Le *Bulletin de la Société industrielle* d'Angers. N° 5. Neuvième année.

The Monthly american journal of Geology, etc., dirigé par M. Featherstonaugh. Août, 1831.

Correspondenz blatt, etc., etc. (feuilles de correspondance de la Société royale d'agriculture du Wurtemberg). Année 1838. N° 3.

L'Institut. N°s 269 et 270.

The Mining Journal. N°s 183 et 184.

The Athenæum. N°s 591 et 592.

La Société reçoit en outre par l'intermédiaire du Muséum d'histoire naturelle, de la part de M. R. Harlan, plusieurs modèles en plâtre d'ossements de *Megalonyx*, accompagnés des ouvrages suivants : *Description of fossil bones of the Megalonyx discovered in* White Cave, Kentucky. (Description d'ossements fossiles découverts dans la *grotte blanche*, Kentucky). In-8°. 27 pages, 4 pl. Mars 1831. *Remains of the elephant, found in Tennessee*, et *Remains of the Megalonyx Jeffersonii found in the state of Tennessee* (Restes d'Éléphants, et du Mégalonyx de Jefferson, trouvés dans l'État de Tennessée). 2 feuillets détachés, extraits des Transactions de la Société géologique de Pensylvanie.

CORRESPONDANCE.

M. Walferdin communique l'extrait suivant d'une lettre de M. d'Abbadie, écrite de Malte, le 22 janvier dernier.

« Il est assez difficile de pénétrer dans la partie occidentale de l'Arabie, et j'ai dû me borner à visiter quelques points du Tehama, ou côte basse comprise entre la mer et les montagnes. A l'exception de quelques points volcaniques que ceux-ci présentent en s'approchant de la plage, tout le Tehama me paraît être un terrain sous-marin qui aurait été découvert à une époque peu éloignée (géologiquement parlant), comme le prouvent les coquilles modernes qu'on y rencontre partout blanches, bien

conservées, et simplement déposées sur le sol. La presque totalité des îles de la mer Rouge, sauf trois ou quatre pics volcaniques, me paraît avoir la même origine. Au contraire, le Samhar, plage qui borde les montagnes d'Abyssinie, porte tous les caractères d'une formation alluviale qui s'accroît tous les jours par l'effet des torrents. Ces cours d'eau ne durent jamais plus de quarante-huit heures, et proviennent des pluies, car le versant oriental des montagnes d'Abyssinie est très abrupte, et presque dépourvu de végétation. J'ai vu les lits de quatre de ces torrents dans un espace de 3 milles le long de la côte, et l'un d'eux a souvent 6 mètres de large sur 2 de profondeur, avec une vitesse de 4 à 5 milles à l'heure. La température des sources du Samhar est très variable, et plus élevée que la latitude ne le comporte. »

« Les premières montagnes d'Abyssinie sont composées de schistes et de granites. Le village de Halay est a 2,600 mètres de hauteur; il est situé sur un petit plateau, peu inférieur aux points culminants de la chaîne. Immédiatement après, le terrain s'abaisse subitement jusqu'à 1,600 mètres, hauteur de la plaine d'*Ogori-Zabo*. Ces différences subites de niveau se retrouvent partout en Abyssinie, et opposent un grand obstacle aux communications. Depuis *Halay* jusqu'au Takazé, et même au-delà, près du mont Ckambel, la formation du terrain est très uniforme. C'est un grès quarzeux, traversé par des veines de quarz opaque, blanc, dont j'ai souvent mesuré la direction. On y trouve aussi beaucoup de fer, le plus souvent hydroxidé, que les Abyssins exploitent sans difficulté. Ce grès repose sur le granite dans un petit nombre d'endroits, et se présente toujours sous la forme de parallélipipèdes rectangulaires formant des plateaux quelquefois inaccessibles. En un mot, c'est en grand le phénomène de la *cassure droite* des grès de Fontainebleau. Le détail de mes observations prouvera que les formes bizarres des montagnes du Tigray ne sont pas dues, comme on l'a dit, aux pluies tropicales, dont l'effet tend, au contraire, à la formule normale de nos montagnes, qui sont le plus souvent des pyramides polyédriques. »

« Après le Takazé, dans le Samen et jusqu'à Gondar, toutes les montagnes que j'ai examinées sont trappiques avec quelques jolis accidents de basalte en prisme, et de pyroxène en roche. Le mont Lamalmo a 2,600 mètres au-dessus du niveau de la mer; la ville de Gondar a 2,000 mètres; le point de partage entre les eaux qui alimentent le Takazé, et celles qui affluent dans le Nil, atteint, au mont Bouhahit, la hauteur de 3,500 mètres; le point

culminant de cette montagne est au moins à 600 mètres au-dessus. »

M. Bellardi, de Turin, adresse à la Société des échantillons de roches de Faxoë, et les nouvelles espèces de coquilles fossiles du Piémont qu'il a récemment annoncées.

M. le Président met sous les yeux de la Société la médaille qui vient d'être frappée pour être offerte aux villes suisses.

M. Rozet, en présentant l'ouvrage de M. Callier, communique les observations qui suivent.

Pendant son voyage en Syrie, M. Callier avait soupçonné, sans avoir pu s'en assurer d'une manière positive, que le niveau de la mer Morte est de beaucoup inférieur à celui de la Méditerranée. Depuis son retour en France, il a eu communication de plusieurs observations barométriques et thermométriques faites sur les bords de la mer Morte et dans les environs, et afin de vérifier ses présomptions, il les a calculées, en supposant les correspondances faites au niveau de la Méditerranée à 760 millimètres de hauteur barométrique, et 16° du thermomètre centigrade. Il est ainsi parvenu à constater une dépression notable dans le bassin de la mer Morte et la vallée du Jourdain, sans avoir pu néanmoins la fixer rigoureusement.

Les données dont il s'est servi sont :

1° Une observation du degré d'ébullition de l'eau, faite en 1837 par MM. Moore et Bexe, à l'extrémité nord de la mer Morte ;

2° Une lecture barométrique par M. Bertou en 1838, à peu près au même point ;

3° Une observation du degré d'ébullition de l'eau faite par le même, à l'extrémité S. de la mer Morte, en 1838 ;

4° Enfin, une lecture barométrique par M. Schubert, naturaliste bavarois.

Le calcul a donné, pour l'abaissement correspondant à chacune de ces observations, 162, 406, 200 et 194 mètres, quatre résultats fort différents, mais qui ne démontrent pas moins un abaissement très notable, et d'autant plus certain

que les observations ont été faites avec des instruments différents, et par des personnes qui ne se sont point entendues.

A Sérieko, situé à deux lieues et demie du bord septentrional de la mer Morte, M. Bertou a observé le degré d'ébullition de l'eau ainsi que la hauteur du baromètre, et M. Callier en a déduit 270 et 294 mètres pour l'abaissement de ce point au-dessous de la Méditerranée, abaissement qui ne serait que de 170 mètres, d'après la lecture barométrique de M. Schubert. Le même observateur a pris une hauteur barométrique dans la vallée du Jourdain, à Génézareth, situé à 25 lieues de l'embouchure de ce fleuve, et de laquelle il résulte une dépression de 174 mètres pour ce point.

Sans chercher à dissimuler tout le vague que ces divers résultats laissent dans la question, M. Callier croit qu'ils rendent extrêmement probable la dépression notable de la mer Morte et d'une partie de la vallée du Jourdain au-dessous de la Méditerranée.

On sait que le bassin de la Caspienne offre un phénomène du même genre, et que MM. Parrot et Engelhart avaient trouvé l'abaissement de 50 toises. M. de Humboldt, en adoptant cette mesure, avait calculé que la surface affaissée occupait un espace de 18,000 lieues carrées. Comme le fait ne paraissait pas encore assez rigoureusement établi, dans ces derniers temps, le gouvernement russe a envoyé des ingénieurs chargés de déterminer, par des opérations géodésiques et barométriques simultanées, la différence de niveau entre la Caspienne et la mer Noire. Les deux résultats, qui différaient très peu l'un de l'autre, ont donné pour moyenne 16 toises ou 96 pieds, au lieu de 50 toises. En adoptant ce dernier chiffre, M. de Humboldt trouve encore une grande surface affaissée au-dessous de la mer Noire; mais il paraît que le centre d'affaissement n'est plus actuellement dans l'intérieur de la Caspienne : il serait dans la contrée qui renferme les lacs salés de Hamysch Semara, et qui serait elle-même de 60 pieds au-dessous des eaux de la Caspienne, par conséquent, de 156 au-dessous de celles de la mer Noire.

Voici donc, dans le continent asiatique, deux contrées

fort étendues, situées beaucoup au-dessous du niveau des mers, sans qu'elles soient pour cela entièrement couvertes d'eau; fait extrêmement curieux, qui mérite toute l'attention des géologues.

Relativement à la dénomination de *groupe à Gryphées virgules* employée par MM. Dufrénoy et de Beaumont, et citée par M. Leymerie dans sa note sur le terrain crétacé du département de l'Aube, t. IX du Bulletin, M. Rozet croit devoir rappeler qu'il avait employé cette dénomination pour désigner le même système de couches, dans sa description du bas Boulonnais publiée en 1828, deux ans avant les mémoires de MM. Dufrénoy et de Beaumont. Il fait observer en outre, que par erreur on lui a fait dire dans le Bulletin, t. X, p. 59, que les filons de quarz étaient très fréquents dans les montagnes qui séparent le Rhône de la Saône, tandis que c'est dans les montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône; car entre ces deux dernières rivières il n'y a que des couches de la formation jurassique.

Après quelques observations faites par divers membres, M. Dufrénoy fait remarquer qu'en France la formation jurassique se divise en trois groupes très naturels, mais que les sous-groupes ou étages y sont moins distincts qu'en Angleterre, par leurs fossiles et par leurs caractères minéralogiques.

M. Voltz, en mettant sous les yeux de la Société un échantillon du Lias de Boll, qui présente une lame dorsale de Bélemnite dans un état remarquable de conservation, signale de nouveau les observations qu'il a déjà faites sur ce sujet à la Société d'histoire naturelle de Strasbourg, en novembre 1835, janvier 1836, et dans les mois de novembre et décembre de cette même année; observations qui ont été reproduites par le journal *l'Institut*, n°s 147, 157, 190 et 196. M. Voltz ajoute ensuite que l'angle des asymptotes de la région dorsale des Bélemnites jurassiques est de 10 à 16°, tandis que dans les Loligo et les Bélemnites de la famille des *mucronati* il est de 4 à 6° seulement. La région dorsale est alors réduite à une côte étroite dont on voit très bien l'em-

preinte dans la cavité alvéolaire de ces Bélemnites; à la vérité, M. Voltz n'a jamais observé le bouclier dorsal de leur cône alvéolaire, mais on peut quelquefois, dit-il, distinguer encore l'empreinte des stries hyperbolaires dans les cavités mêmes de ces fossiles. On trouve presque toujours les lames dorsales séparées des Bélemnites, parce qu'elles étaient fort légères et très fragiles, tandis que la partie postérieure de la Bélemnite était solide et pesante, d'où il est résulté dans le plus grand nombre des cas une rupture au point de jonction de ces deux portions du test, et le plus souvent la destruction et la disparition complète de la partie fragile antérieure.

Après cette communication, M. Deshayes rappelle que dans un mémoire présenté à l'Institut, il était arrivé à des résultats à peu près semblables à ceux que vient d'exposer M. Voltz, et qu'il avait aussi regardé les corps désignés dans l'ouvrage de M. de Zieten sous le nom de Loligo, comme pouvant être des appendices antérieurs de Bélemnites; opinion qui avait été combattue par M. de Blainville.

M. Puel ayant examiné la mâchoire de Chien présentée dans la séance précédente, pense qu'elle a pu appartenir à la variété dite Chien des Esquimaux.

M. Rozet termine la lecture du Mémoire qu'il avait commencée dans les séances précédentes et en communique le résumé suivant.

Résumé d'un mémoire sur la masse de montagnes qui sépare le cours de la Loire de ceux du Rhône et de la Saône.

J'ai consacré quatre campagnes, dans les années 1835, 1836, 1837 et 1838, à l'étude de la grande masse de montagnes qui sépare la Loire du Rhône et de la Saône. Il résulte de cette étude que, sur une longueur de cinquante lieues, depuis le parallèle de Condrieux, sur le Rhône, jusqu'à celui de Montbard (Côte-d'Or), les terrains plutoniques et neptuniens, qui entrent dans la composition de cette masse, sont disposés dans l'ordre suivant, en procédant des plus anciens aux plus nouveaux.

1° Les roches granitiques occupent deux régions. La superficie de celle du S., comprise entre la Brévenne et l'Azergues, est

de 300 kilomètres carrés. Celle du N. est beaucoup plus étendue, et occupe un espace de 1000 kilomètres carrés, depuis le parallèle de Châteauneuf en Brionnais, jusqu'à celui d'Avallon. Dans ces deux régions, les montagnes sont réunies par massifs, ayant chacun une partie centrale, généralement le sommet le plus élevé, à laquelle toutes les autres se rattachent plus ou moins directement. De nombreux filons d'eurite, de trapp, de diorite, de porphyre, de pegmatite et de quarz avec galène, spathfluor et barytine, traversent les granites dans les deux régions. Sur le plateau, à l'O. de Condrieux, le quarz s'est élevé en dôme au milieu du granite, et à Chiseuil près Bourbon-Lancy, il existe un dôme de quarz très remarquable entre le terrain schisteux et le terrain granitique.

2° Les deux régions granitiques comprennent entre elles une région trappéenne et porphyrique, développée sur un espace de 1,500 kilomètres carrés, dans lequel on n'aperçoit jamais ni masse transversale, ni filons, ni veines de granite, tandis que toutes les roches de la région porphyrique pénètrent ainsi dans les roches granitiques. Les eurites et les trapps passent insensiblement aux porphyres, et ceux-ci aux granites : les trapps s'allient avec les porphyres noirs, et les eurites de diverses couleurs avec des porphyres de couleurs correspondantes. La pénétration des roches homogènes (eurites, diorites et trapps) au milieu des roches porphyriques, s'observe sur plusieurs points; mais bien que s'enchevêtrant avec elles, les porphyres ne poussent jamais de filons dans l'intérieur de ces roches. Le terrain porphyrique est la région métallifère par excellence : c'est le gisement de presque tous les minerais exploités dans la contrée. Ici, comme dans les régions granitiques, les montagnes sont réunies par massifs ayant chacun une partie centrale à laquelle toutes les autres se rattachent. C'est là que se trouvent les sommets les plus élevés de la chaîne : la hauteur absolue des centres de massifs varie entre 608 et 1,012 mètres. Toutes les montagnes affectent des formes coniques très prononcées; sur leurs flancs et à leur pied gisent des lambeaux du terrain schisteux, percé de toutes les manières par les roches plutoniques. Au Creusot, à Autun et près d'Avallon, les eurites ont pénétré en filons dans le terrain houiller, mais ils ne sont pas allés au-delà.

3° La roche plutonique la plus récente est le basalte, dont il existe un lambeau prismatique près de Châteauneuf en Brionnais, que M. l'abbé Raquin a vu percer le terrain jurassique dans la même contrée, aux environs de Semur, et dont la Société, lors

de sa réunion à Autun, a observé deux petits cônes près de Couches, sur le plateau de Drevin, où le basalte paraît avoir percé le lias.

4° Le gneiss, roche primitive par excellence, se lie intimement au granite par des leptinites, que beaucoup de géologues nomment *granites à petits grains*, et passe insensiblement au micaschiste et au talcschiste qui ne sont bien développés que sur les flancs de la vallée du Gier. Ces trois roches réunies constituent le terrain primitif, celui qui se trouve au-dessous de tous les autres groupes stratifiés : il est pénétré par toutes les roches plutoniques, mais il ne pénètre jamais dans aucune de ces dernières, ni dans les couches de sédiment, et il n'a point encore présenté de trace de corps organisés. Le terrain primitif occupe deux régions ; l'une au S. de la région granitique méridionale, qui s'étend depuis la Brévenne jusque sur les flancs du Mont-Pilas ; et l'autre qui ne consiste qu'en lambeaux détachés plus ou moins étendus, gisant sur les flancs des montagnes de la région granitique du N.

Les montagnes du terrain primitif, offrant des formes coniques surbaissées, se trouvent aussi réunies par massifs dont les centres s'élèvent depuis 700 jusqu'à 950 mètres au-dessus du niveau de la mer. Sur le plateau à l'O. de Condrieux, le quarz s'est élevé en cône au milieu du gneiss et du leptinite.

5° Le terrain primitif se lie au terrain schisteux de transition par le passage des talcschistes aux phyllades ; ceux-ci avec bancs de calcaire à Encrines, Productes, Spirifères, etc., se présentent en lambeaux au pied et sur les flancs des montagnes porphyriques, surtout dans les parties méridionales de la région, aux environs de Thizy, de Tarare, etc., percés par toutes les roches plutoniques de cette région, même par le granite. Les phyllades occupent le sommet de l'angle compris entre l'Arroux et la Loire. Là, ils sont encore pénétrés par des filons d'eurite, de porphyre, de trapp et de quarz. A Chiseuil, le quarz s'est élevé en dôme entre le terrain granitique et le terrain schisteux, en apportant avec lui une grande quantité de fer oxidé.

Sur les deux rives de la Loire, près de Dion, des calcaires gris à *Encrines* et *Cyathophyllum heliantoides*, qui paraissent recouvrir les phyllades, sont traversés par des filons de porphyre, ayant apporté avec eux du fer et du manganèse, dans le voisinage desquels le calcaire est devenu spathique. Cette masse calcaire me paraît devoir être rangée dans le terrain carbonifère. . . .

6° Le terrain houiller occupe cinq grands bassins et une bande

étroite fort singulière. Les bassins sont ceux du Gier, du Sornin, de la Bourbince, de la Dheune et de l'Arroux.

Dans le premier, les roches houillères reposent sur les mica-schistes et les schistes talqueux passant aux phyllades de transition. Les conglomérats sont formés de débris des roches qui composent les montagnes voisines, et parmi lesquels on remarque des cailloux de quarz hyalin provenant des filons qui traversent ces roches. A Saint-Priest, le quarz s'est élevé en cône au milieu du terrain houiller, et dans les points de contact, le grès est devenu extrêmement quarzeux.

Dans le second, le terrain houiller recouvre, à stratification discordante, le gneiss, le leptinite et les phyllades, roches dont on rencontre des débris dans les conglomérats houillers. Dans ce bassin, le grès rouge supérieur se trouve intimement lié avec le grès houiller.

Le bassin houiller du Sornin n'est qu'une étroite vallée du terrain granitique.

Dans le bassin de la Bourbince, le fond est occupé par des granites, des gneiss, des porphyres et des eurites, aux dépens desquels sont formés les conglomérats houillers. Au Creusot, les trapps et les eurites paraissent avoir pénétré dans le terrain houiller, dont ils auraient fortement redressé les couches.

Dans le bassin houiller de l'Arroux, bordé au S. et à l'E. par des granites et des gneiss, les conglomérats, et surtout les poudingues, très développés à la partie supérieure, contiennent uniquement des fragments de granite et de gneiss, tandis que sur les bords N. et O., formés par des porphyres et des eurites, les poudingues ne contiennent que des fragments de ces roches. Sur quelques points, des masses d'eurite recouvrent le terrain houiller, et pénètrent en même temps en filons dans son intérieur.

Une puissante assise de schistes bitumineux avec de nombreuses empreintes de poissons (*Palæothrissum*) et quelques empreintes végétales, gît à la partie supérieure du terrain houiller, auquel elle paraît se lier dans certains cas, mais qu'elle recouvre aussi à stratification discordante dans d'autres. Sur quelques points, un calcaire gris de fumée, avec débris d'ossements, ressemblant beaucoup au *zechstein*, repose immédiatement sur le grès houiller. Je pense que ce calcaire et les schistes bitumineux représentent ici le groupe du zechstein de la Thuringe.

Entre Avallon et Semur en Auxois, depuis Villers-les-Nonnains jusqu'au Pont-de Courcelle-Framoy, le terrain houiller, en con-

ches très inclinées, forme une bande étroite enclavée dans le granite qui se montre aussi bien dans le fond des vallées que sur le sommet des montagnes et des plateaux. Cette bande est accompagnée d'eurites qui la pénètrent souvent en filons. Quelques unes de ces eurites font effervescence dans les acides. La houille est très sèche et brûle sans flamme.

7°. Un groupe de conglomérats rougeâtres à ciment tantôt argileux et tantôt siliceux, recouvre le terrain houiller dans le bassin de la Brévenne et dans celui de la Bourbince. Sur quelques points, ces conglomérats reposent immédiatement sur le granite avec lequel ils se lient intimement. Ils sont traversés par des filons et des veines de quarz, venant du granite, qui ont évidemment fourni le ciment siliceux. Ce groupe paraît dépourvu de restes organiques.

8° Les conglomérats rouges sont souvent recouverts par l'arkose, roche formée de grains de quarz, de feldspath avec quelques paillettes de mica, réunis par un ciment siliceux qui se trouve lié avec des masses de quarz hyalin passant au silex meulière, traversées par de nombreuses veines de quarz qui ont apporté de la barytine, de la galène, du spath fluor et de l'oxide de fer. Les arkoses se lient au granite et quelquefois au grès rouge par leurs parties inférieures, et aux marnes irisées par leurs parties supérieures. Quand les marnes irisées manquent (Avallon, Semur, etc.), elles se lient avec les premières couches du lias, dont elles renferment les fossiles passés à l'état siliceux. Près d'Autun, d'Avallon et de Semur, on voit de nombreux filons de quarz hyalin de différentes couleurs, apportant avec eux de la barytine, du spath fluor, de la galène et du fer, pénétrer du granite dans l'arkose, où ils se ramifient en une infinité de veines et finissent par se fondre. Ce sont évidemment ces filons qui ont fourni le ciment de cette roche et formé les masses de quarz qui l'accompagnent souvent. Les filons de quarz pénètrent jusque dans les parties inférieures du calcaire à Gryphées qui ont été changées en jaspe, et dont les fossiles sont devenus siliceux. Des parties argileuses ont elles-mêmes été transformées en jaspe par les filons de quarz, et on peut suivre souvent les progrès de cette transformation. Aux environs de Semur en Auxois, Villars, Moste, Beauregard, etc., les filons de quarz ont apporté avec eux une grande quantité d'oxide de fer injecté dans les parties inférieures du lias, qui sont devenues un minerai exploitable; quelquefois le test des coquilles a été changé en fer oligiste.

Les marnes irisées sont très bien développées sur les deux flancs

de la vallée de la Dheune, depuis Saint-Bérain jusqu'à Decise, où elles renferment des masses de gypse exploitées. La partie supérieure est occupée par un grès siliceux renfermant des empreintes végétales et des coquilles du lias.

9° Le terrain jurassique, composé de lias et de la grande formation oolitique dans la plus grande étendue de la contrée, et du lias, de la grande oolite, des marnes d'Oxford, du coral-rag, et de lambeaux des marnes et calcaires à Gryphées virgules dans la partie septentrionale de la chaîne, forme sur chaque versant deux bandes irrégulières qui s'élèvent à peu près à la même hauteur absolue (450 à 500 mètres). Sur quelques points, le lias pénètre dans l'intérieur d'une manière fort remarquable. Tous les groupes du terrain jurassique sont très bien caractérisés par leurs fossiles. Aux environs d'Avallon et de Semur, le lias est immédiatement recouvert par une assise glauconieuse de deux à quatre mètres d'épaisseur, remplie de *Gryphæa cymbium*, sur laquelle repose une puissante masse de marnes et de calcaires bitumineux exploités pour fabriquer un excellent ciment hydraulique. Cette masse, pleine d'Ammonites, de Bélemnites et de grands Peignes qui paraissent spécifiquement différents de ceux du lias, est recouverte par le calcaire à entroques avec lequel elle est intimement liée; ce qui, joint à sa séparation complète du lias par l'assise à *Gryphæa cymbium*, confirme l'opinion de M. de Bonnard, qui, depuis long-temps, avait cru devoir la distinguer des marnes à Bélemnites de l'étage supérieur du lias.

10° Le terrain crayeux succède au dernier étage jurassique sur les rives de la Loire, entre Cosne et la Charité, et dans la vallée de la Saône aux environs de Dijon.

11° Des calcaires d'eau douce de l'époque tertiaire se montrent sur les rives de la Loire au S. de Digoin, et à l'E. de Bourbon-Lancy, dans la vallée de la Saône. Des marnes argileuses marbrées semblent appartenir à cette époque. En outre, il existe sur un grand nombre de points, au-dessous du grand dépôt de transport ancien qui couvre tout l'espace compris entre la chaîne de la Bourgogne et celle du Jura, un dépôt lacustre, qui est tantôt un travertin, tantôt une marne sableuse ou argileuse, tantôt un minerai de fer hydraté, rempli de coquilles *Unios*, *Cyclades*, *Paludines*, *Limnées* et *Planorbes*, de même espèce que celles qui vivent encore actuellement dans la Saône et ses affluents. Ce dépôt doit être rapporté à la fin de la période tertiaire ou au commencement de la période diluvienne; la manière dont il est distribué annonce que la grande vallée de la Saône fut jadis occupée par

un vaste lac d'eau douce qui aurait été comblé par les dépôts diluviens.

12° Les blocs erratiques sont rares dans les montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône, quoique le terrain de transport ancien ait pris un grand développement sur les deux flancs de la chaîne. Ce terrain est souvent composé de deux étages, l'un où dominent les galets, et l'autre, les marnes et les sables fins. Des bancs de travertin et des amas de fer pisiforme se trouvent intercalés dans l'étage inférieur; l'étage supérieur contient du fer pisiforme en bancs, en amas et en grains disséminés, quelquefois en assez grande quantité pour être exploité avec avantage.

13° Parmi les dépôts de l'époque actuelle, celui formé par la Saône dans ses débordements, mérite particulièrement d'attirer l'attention des observateurs. Ce dépôt, qui renferme des ossements humains, des débris de briques, de poteries et autres traces de l'industrie humaine, a commencé vers la fin de la période diluvienne. Près du Port-de-Palleau (canton de Verdun-sur-Saône), il a recouvert d'une couche de $0^m,32$ d'épaisseur le pavé de la voie romaine de Lyon à Trèves. Si l'on admet qu'il se soit écoulé mille ans depuis que les attérissements ont commencé à envahir cette voie, ce qui est certainement un terme trop long, le maximum de la puissance du dépôt étant de 4 mètres, il en résulterait que, dans la vallée de la Saône, la fin de la période diluvienne, ou le commencement de l'époque actuelle, ne remonte pas au-delà de douze mille ans.

De tous les faits exposés dans ce Mémoire, je déduirai les conséquences suivantes : il existe trois classes de roches formant des groupes géognostiques distincts dans les montagnes comprises entre la Loire, le Rhône et la Saône; les unes dont tous les caractères géognostiques et minéralogiques annoncent des produits de l'action ignée, et dont la formation aurait présenté des circonstances analogues à celles des éruptions volcaniques. D'autres ayant une structure stratiforme qui annoncerait des dépôts aqueux, offrent tant de rapports avec les premières, qu'on ne peut se refuser à admettre une grande similitude dans leur mode de formation : elles pourraient bien être le résultat des actions ignées et aqueuses combinées. Enfin celles de la troisième classe se sont évidemment déposées dans le sein des eaux; elles ont été quelquefois modifiées par les roches plutoniques.

Le passage des roches plutoniques aux roches neptuniennes se fait par les gneiss et les micaschistes appartenant à la seconde es-

pèce; celui entre les roches massives ou d'éruption, et les roches stratiformes, se fait par les leptinites placés entre le granite et le gneiss. Les eurites, les diorites et les trapps prennent insensiblement la structure schistoïde d'un côté, et passent à des roches stratifiées, tandis que de l'autre ils poussent des filons dans celles qui se trouvent en contact avec eux.

La manière dont les différentes roches plutoniques pénètrent les unes dans les autres, ainsi que dans les masses stratifiées, montre que leurs éruptions à l'état liquide ou pâteux se sont succédé dans l'ordre suivant : *leptinites*, *granites*, *porphyres*, *eurites*, *diorites* et *trapps*, *filons* et *cônes de quarz*, dont plusieurs sont cependant antérieurs aux porphyres, *roches basaltiques*.

Quant à l'ordre de succession des roches stratifiées, il est le même que partout ailleurs : *gneiss*, *micaschistes*, *talcschistes*, *schistes*, *phyllades avec calcaire*, *terrain carbonifère*, *terrain du grès rouge*, *terrain jurassique*, *terrain crayeux*, *terrain tertiaire* et *terrain diluvien*.

Ces deux séries se trouvent être ordonnées en sens inverse l'une de l'autre; celle des roches plutoniques a crû et croît probablement encore, en allant de haut en bas, tandis que l'accroissement de celle des roches neptuniennes s'est fait et se fait encore de bas en haut. Des porphyres granitoïdes, et même de véritables granites pénètrent en filons dans le terrain schisteux des environs de Tarare, qui se rapporte au système silurien d'Angleterre. Ainsi la formation des granites, qui a commencé peu de temps après celle des gneiss, se serait continuée pendant toute la durée des dépôts primitifs, cambrien et silurien.

Les éruptions quarzeuses qui ont commencé à l'époque de la formation des micaschistes intimement liés aux gneiss, ont certainement continué jusque dans les premiers temps des dépôts jurassiques, peut-être même beaucoup plus loin ; les sources thermales déposant encore actuellement de la silice, pourraient bien être les restes de ce grand phénomène. La silice, apportée dans ces éruptions, agglutinant les débris des roches qu'elle trouvait sur son passage, a produit des roches singulières, appartenant à diverses époques, auxquelles M. Brongniart a donné le nom d'*arkoses*. Le quarz s'est souvent élevé en cônes et en dômes, à la manière des roches plutoniques.

Le calcaire carbonifère paraît aux environs de Dion sur les deux rives de la Loire.

Le zechstein, avec ses schistes bitumineux, recouvre le terrain houiller des environs d'Autun.

La manière dont le terrain jurassique est disposé sur les deux flancs de la chaîne, qu'il forme entièrement dans les parties septentrionales, prouve qu'il s'est déposé dans une mer, au milieu de laquelle les montagnes feldspathiques formaient une grande île dirigée du S. au N. A l'orient, cette mer devait s'étendre jusqu'au pied des Alpes, car les groupes de la chaîne du Jura sont identiques avec ceux des montagnes de la Bourgogne.

La craie ne se montre que sur un petit nombre de points de la vallée de la Saône; il en existe probablement une grande masse sous le terrain diluvien de cette vallée, qui doit être recouverte par des dépôts tertiaires : tous les caractères du terrain de transport ancien qui remplit l'espace compris entre les chaînes du Jura et celle de la Bourgogne, annoncent qu'il a été formé dans un lac qui remplissait tout cet espace, et dans lequel des courants d'eau, sortant de l'intérieur des montagnes, amenaient les débris des roches avec ceux des végétaux et des animaux.

Dans la masse de montagnes qui sépare la Loire du Rhône et de la Saône, on peut reconnaître assez distinctement les traces de six époques de soulèvement, correspondantes aux éruptions des leptinites, des granites, des porphyres, des roches trappéennes, des quarz et des basaltes. Les premiers soulèvements ont eu lieu dans les derniers temps du dépôt des talcschistes, et avant l'apparition des êtres organisés, les seconds pendant la durée des formations de transition et avant celle du calcaire carbonifère; les troisièmes pendant la formation du terrain houiller, ou peu avant; les quatrièmes dans l'intervalle qui a séparé le dépôt du terrain houiller de celui du grès rouge; les cinquièmes, entre la formation du keuper et celle du lias; les sixièmes enfin doivent être contemporains du grand terrain de transport ancien.

Ces divers soulèvements ont produit de grands massifs ayant chacun une partie centrale à laquelle toutes les autres se rattachent plus ou moins directement; plusieurs de ces massifs, principalement les plus élevés, sont alignés dans la direction du S. au N. Le cours de la Loire se trouvant être de 100 mètres, et celui du Rhône de 200 mètres au-dessus des eaux de la Saône, et les hauteurs relatives du fond des vallées longitudinales de la chaîne du Jura et de celle de la Bourgogne, annonçant une déclivité bien marquée, en allant du lit de ces deux fleuves vers celui de la Saône, il en résulte que l'effet général de tous ces soulèvements réunis a été de faire tourner les deux grands plateaux du Jura et de la Bourgogne autour d'un axe synclinal, sensiblement dirigé du S. au N., actuellement occupé par le lit de la Saône.

MM. C. Prevost, Dausse et Leymerie font successivement diverses observations sur la disposition des couches jurassiques, et sur la vallée qui les sépare du massif granitique qu'elles entourent en Bourgogne.

M. Boubée ne pense pas que le grand escarpement qu'offre la formation jurassique autour des granites du Morvan soit dû à un soulèvement, mais il croit pouvoir l'attribuer à une dénudation, ce que confirmerait encore pour lui la très faible inclinaison de ces couches prises en général.

M. Voltz trace ensuite une coupe des terrains de la Lorraine et du Wurtemberg, où se présentent des accidents du même genre.

EXTRAIT DES OUVRAGES REÇUS DE L'ÉTRANGER.

Coup d'œil sur les roches décrites dans la sixième section de la carte de la Saxe. — Cette section comprend la plus grande partie de la Haute-Lusace avec quelques portions adjacentes de la Bohême et de la Saxe. On y voit vers le S. le granite à nu s'élever au-dessus des formations plus nouvelles, et constituer des montagnes de 1000 à 1,500 pieds au-dessus du niveau de la mer. Vers le N. il est recouvert par les terrains de transport; on le voit çà et là percer dans les coupures des vallées, ou bien s'élever en petits monticules au-dessus de vastes plaines de sable. Vers les parties inférieures, le granite va en s'étendant vers le nord, recouvert seulement de formations alluviales et diluviennes peu interrompues jusque vers Skaska, Camina, Lomske, Mallschwitz, Rackel, Weissemberg, Rothkretscham, Ullersdorf, Ebersbach et Gœrlitz. La roche se compose de grains de moyenne grosseur, de quarz, feldspath et mica en proportions sensiblement égales. Vers Rumbourg, Ostritz et Hirschfeld, le granite se fait remarquer par un quarz bleu analogue à la dichroïte, et par un feldspath d'un bleu grisâtre. Dans beaucoup de localités, la masse granitique est coupée par des filons d'un granite à grains fins.

Dans plusieurs points, à l'intérieur de la région granitique on trouve des roches dioritiques (Grünstein) surtout vers Neustadt, Bischofswerda, Bautzen, Schluckenau et Ebers-

bach. Ces roches s'élèvent en petits pics; alors elles sont à gros grains mêlés d'albite et d'hornblende, ou bien encore elles forment de petits filons se rapprochant du basalte pour la texture, comme auprès de Belmsdorf et Bischofswerda.

Quelquefois, principalement dans le voisinage de Neustadt et de Lobau, de petites masses de roches porphyriques sont intercalées dans le granite, renfermant des cristaux de quarz et de feldspath, et très souvent de la blende.

Des roches quarzeuses formant des bandes étroites qui sont très probablement des affleurements de filons, sillonnent le granite en se dirigeant de O. N.-O. à E. S.-E. C'est ainsi qu'on les voit au N. E. de Bautzen, dans le village de Cunnewalde et au N. de Rumbourg. Cette dernière bande peut se suivre pendant deux milles géographiques, interrompue seulement dans quelques endroits où des lambeaux de terrains modernes la recouvrent.

On ne voit que dans les environs de Neustadt et de Schluckenau quelques traces de veines métalliques.

Vers la partie du N., un gneiss à feuillets très minces vient s'appuyer sur le granite; les couches sont redressées et très droites. Il se trouve interposé entre le granite et la grauwacke, et forme dans un espace fort étroit les pentes escarpées, qui vers Weissemberg circonscrivent la vallée de Lobau. Le gneiss se trouve dans des conditions analogues entre Burkau, Glaubnitz et Uhist.

Les roches de la formation de la grauwacke occuperaient la moitié de la carte au N. si elles n'étaient cachées par les terrains de transport modernes. On les voit seulement percer les plaines sableuses, et se montrer sous formes de montagnes à sommet aplati, de telle sorte qu'on ne pourrait assigner à la formation qu'une longueur d'environ un mille et demi tandis qu'au contraire elle semble s'étendre au N. en bordant sans interruption tous les terrains granitiques, de gneiss, et n'être que la continuation des roches de grauwacke qu'on voit au-dessus de Kœnigsbrüch et Camenz. Près d'Ostra, la grauwacke est visiblement intercalée dans le granite, ce qui vient de ce que cette dernière roche forme une saillie depuis Uhist jusqu'à Camenz.

Cette formation de grauwacke se compose d'un mélange irrégulier d'une grauwacke schisteuse et sableuse, d'un grès gris à grains fins, de quarz schisteux et en masse ; toutes ces roches passent plus ou moins de l'une à l'autre ; c'est surtout vers l'E. que se montrent les deux dernières près de Sproitz et Rengersdorf. Au N. de Gœrlitz, on voit dans la formation de grauwacke des lignes de calcaire dans lesquelles sont ouvertes plusieurs carrières. C'est particulièrement dans la grauwacke que se trouvent les diorites à Hennersdorf, et des roches porphyriques à Nieder-Rengersdorf, et entre Bichain et Horka.

Le *quadersandstein* de ce qu'on appelle la Suisse saxonne ne fait qu'une petite incursion dans la carte, mais il présente avec le granite un phénomène géologique remarquable, en ce que dans plusieurs endroits, vers la limite de la formation, il est recouvert le plus ordinairement par le granite. Le quadersanstein est ordinairement composé d'un grès jaunâtre à grains fins, entremêlé vers sa limite de lits intercalés d'argiles, de marnes, et parfois de calcaire qu'on exploite, près de Saupsdorf et Huiterhermsdorf.

Vers le bord oriental de la carte, on voit près de Nieder-Biehla à peu de distance de Rothenbourg, une très petite partie de quadersandstein qui se montre au-dessous du terrain de transport ; les strates se dirigent vers le N.-O. sous un angle de 60°, se rattachant sans doute à des roches analogues qu'on voit près de Wehrau en dehors des limites de la carte.

Le basalte et la phonolite (Klingstein), se trouvent vers le S. de la carte en nombreux pics isolés. Quelques uns de ces cônes de basaltes et de phonolites s'élèvent jusqu'à 16 et 1800 pieds au-dessus du niveau de la mer ; la hauteur du cône de la roche elle-même ne dépasse point 500 pieds. Les monts basaltiques les plus remarquables sont le Blitzenberg, le Pölzenberg près Schluckenau, le Landeskrone près Gœrlitz, et près de Lobau le Stadtberg, dans lequel on voit le basalte passer à une dolérite dont les parties constituantes sont la néphéline et l'augite. Les montagnes phonolitiques sont le Borstenberg près Schluckenau, le Spitzberg d'Oderwitz et le

Cottmar. Souvent le basalte est en colonnes, et la phonolite est ordinairement tabulaire, et quelquefois pourtant aussi en masse informe. Ces deux roches sont accompagnées çà et là d'une wacke basaltique.

Les masses de terrain de transport, quelle que soit leur nature, contiennent par place des gisements de lignite, comme à Hirschfeld, Radmeritz, Lobau, Fœrtschen, Radibor et Schmeckwitz.

Séance du 18 mars 1839.

PRÉSIDENCE DE M. CONSTANT PREVOST.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le Président proclame membres de la Société :

MM.

KLIPSTEIN, professeur à Giessen, présenté par MM. Voltz et Élie de Beaumont.

Le baron DE MEYENDORF, à Paris, conseiller des finances de Sa Majesté l'empereur de Russie, présenté par MM. Élie de Beaumont et de Verneuil.

DE SÉNARMONT, ingénieur des mines à Paris, présenté par MM. Élie de Beaumont et Le Cocq.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit, de la part de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles, ses *Nouveaux Mémoires*, tome XIV, in-4°, 668 p., 17 pl. Bruxelles, 1838.

Les *Mémoires couronnés par l'Académie royale de Bruxelles*. Tom. XIV, 1re partie in-4°, 357 pages, Bruxelles, 1838.

L'*Annuaire de l'Académie royale de Bruxelles*, pour l'année 1839. In-18. 148 p. Bruxelles.

Enfin le *Bulletin des séances* de la même Académie, n° 18 pour 1838, et n° 1 de l'année 1839.

La Société reçoit aussi :

Les *Comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences* de Paris, 1er semestre de 1839. Nos 9 et 10.

Le *Bulletin de la Société industrielle d'Angers*. N° 6, 8e année.

Le *Mémorial encyclopédique*, n° 97. Janvier 1839.

Il Progresso delle scienze, lettere ed arti. 7e année, N° 41. Naples. 1838.

L'*Institut*. Nos 271 et 272.

The mining Journal. Nos 185 et 186.

The Athenæum. Nos 593 et 594.

M. Cornuel, en adressant à la Société un mémoire sur la géologie de l'arrondissement de Wassy, fait remarquer que c'est à tort qu'on lui a fait dire, t. IX, p. 201, du Bulletin, que le grès vert était particulièrement développé dans le canton de Poissons, tandis qu'il n'en existe réellement qu'un seul lambeau. Les minerais de fer qu'on y exploite se trouvent dans des cavités de la formation jurassique. Il ne pense pas non plus avoir avancé qu'il y eût des minerais de fer oolitique en amas subordonnés au calcaire jaune à Spatangues, ce qui serait d'ailleurs en contradiction avec ses propres observations. Dans une seconde lettre, M. Cornuel présente quelques remarques sur les rapports des couches qu'il a décrites dans son mémoire avec celles qui ont été indiquées dans des départements voisins par MM. Lajoye et Leymerie; puis il termine en rappelant la discussion qui eut lieu dans une séance précédente sur l'âge des minerais de fer du département de l'Aube. Ceux des environs de Wassy appartiennent, suivant M. Cornuel, au grès vert et non au terrain tertiaire.

Relativement à cette dernière question, M. d'Archiac fait observer qu'entre Vouziers et Clermont en Argonne, des lambeaux de grès vert et des argiles qui en dépendent recouvrent çà et là les plateaux qui bordent la vallée de l'Aire. L'un des mieux caractérisés est celui de Marcq, près Chevières. Il est bien en place; sa stratification est très régulière et très nette, et il appartient incontestablement au grès vert.

Il en est à peu près de même autour de Sommerance, où les couches sont cependant moins puissantes. Les pentes de ces coteaux appartiennent à l'étage supérieur de la formation jurassique, et au fond de la vallée, à quelques mètres seulement au-dessus de la rivière, on exploite dans des sables verts un minerai identique avec celui que fournissent les minières supérieures. Les fossiles sont aussi les mêmes et également bien conservés, mais la stratification est moins nette, quelquefois même confuse, et la partie supérieure du dépôt, qui est argileuse, renferme des *Exogyra virgula* roulées comme la couche qui recouvre les minières de Sommerance. Or, ces dépôts des plateaux et ceux de la vallée sont à des niveaux qui diffèrent entre eux de 60, 70 et même 75 mètres, ce qui fait penser à M. d'Archiac que les seconds résultent de la destruction et du transport de couches semblables aux premiers, transport qui s'est effectué après le creusement de la vallée, et dont le dernier produit serait la petite couche argileuse avec *Exogyra virgula* qui recouvre souvent les uns et les autres. Si, au contraire, on supposait la contemporanéité de ces couches à des niveaux si différents, il faudrait admettre que le creusement de la vallée tel qu'il est aujourd'hui est antérieur à la formation du grès vert, et qu'après avoir été remplie, la vallée aurait été creusée une seconde fois, hypothèse que rien ne semble confirmer. On a donc ici, dit en terminant M. d'Archiac, et à quelques centaines de mètres seulement les uns des autres, des minerais identiques, qui ont la même origine première, mais dont la position actuelle peut se rapporter à des époques très différentes; et, sans doute, la divergence d'opinion entre les observateurs vient de ce que quelques uns d'entre eux n'ont vu que les premiers dépôts et les autres les seconds.

M. Rozet ajoute que des circonstances à peu près semblables s'observent aux environs de Dijon.

M. Leymerie pense qu'il n'y a point de rapport entre les dépôts qu'a mentionnés M. Cornuel et ceux qu'il a cités dans le département de l'Aube où ils reposent sur la craie blanche.

M. Michelotti annonce qu'il a trouvé dans le terrain tertiaire moyen de la colline de Turin plusieurs valves de Thé-

cidées, dont un échantillon est joint à sa lettre, puis une coquille du genre *Pyrgoma* de Sowerby, auquel il donne le nom de *P. undata*, et enfin deux individus de *Pollicipes* qu'il appelle *P. antiquus*.

M. Bellardi annonce aussi l'envoi prochain de la coquille qu'il regarde avec M. Bonelli comme l'analogue de la *Lima gigantea*, et qui a été trouvée dans la colline de Turin. Il reconnaît ensuite que c'est par erreur qu'il avait assimilé le *Plagiostoma transversa* de Lamark au *Pl. gigantea* des auteurs.

M. Alcide d'Orbigny offre à la Société les planches de fossiles qui font partie de son ouvrage sur l'Amérique méridionale. Les espèces figurées sont les suivantes :

Bilobites rugosus, d'Orb.
— *furcifer*, id.
Calymene Verneuilli, id.
Asaphus boliviensis, id.
Prionotus dentatus, id.
Actinocrinus?
Lingula marginata, id.
— *Munsterii*, id.
— *dubia*, id.
Spirifer boliviensis, id.
— *Inca*, id.
— *pectinatus*, id.
— *Humboldtii*, id.
— *Quichua*, id.
— *Condor*, id.
— *Pentlandii*, id.
Terebratula peruviana, id.
— *Cora*, id.
— *antisensis*, id.
— *Andii*, id.
Solarium antiquum, id.
Pleurotomaria angulosa, id.
Euomphalus perversus, id.
Natica buccinoides, id.
Natica?
Pecten paredezii, id.
— *patagonensis*, id.
Pecten paranensis, d'Orb.
Trigonia antiqua, id.
Productus Inca, id.
— *Peruvianus*, id.
— *boliviensis*, id.
— *Gaudryi*, id.
— *variolata*, id.
— *Villiersi*, id.
— *Andii*, id.
— *Humboldtii*, id.
— *Cora*, id.
Melania potosensis, id.
Turbinolia striata, id.
Retepora flexuosa, id.
Ceriopora ramosa, id.
Turritella Andii, id.
Astarte dubia, id.
Echinus patagonensis, id.
Portunus peruvianus, id.
Monoceros Blainvillii, id.
Venus Munsterii, id.
Unio diluvii, id.
Ostrea patagonica, id.
— *Ferrarisi*, id.
— *Alvarezii*, id.
Azara labiata, id.

M. de Bonnard présente une note de M. Moreau sur la formation des arkoses.

M. Gervais, à l'occasion de la communication de M. Alcide d'Orbigny, rappelle que le grand Tatou fossile d'Amérique, dont M. Pentland a parlé dans une lettre adressée récemment à l'Académie, et auquel il suppose qu'a appartenu la carapace d'abord attribuée au *Megatherium*, était connu depuis plusieurs années à Paris comme une espèce de Tatou. Quelques pièces moulées en plâtre en avaient en effet été envoyées d'Angleterre comme non déterminées, et MM. Laurillard et de Blainville y avaient reconnu un Tatou gigantesque, ce qu'ils ont même l'un et l'autre imprimé. L'argument d'un Tatou auquel aurait pu appartenir la carapace rapportée au *Megatherium* n'est donc pas nouveau, comme le suppose M. Pentland. M. Gervais se demande ensuite si, dans le cas où il serait prouvé que le *Megatherium* n'avait pas la carapace qu'on lui a supposée, ou mieux, si le *Megatherium* n'avait pas de carapace quelconque, on doit avec M. Pentland admettre sur cette seule considération que c'était un Bradype, contrairement à la manière de voir de M. de Blainville et même de G. Cuvier, qui dans ses derniers ouvrages, indique que le quadrupède fossile en question tenait à la fois des Bradypes avec lesquels il ne le confond pas génériquement, et des Tatous.

M. Roret met sous les yeux de la Société la statistique du département de Saône-et-Loire, publiée en 1838 par M. Ragut, et communique le résumé suivant des chapitres qui ont trait à la géographie physique et à la géologie de ce département.

Dans l'article Météorologie, se trouvent consignés les résultats des observations barométriques et thermométriques, sur les vents, les orages, les brouillards, la pluie, la grêle, etc., faites pendant les vingt dernières années par M. Besson des Chônes.

L'article Hydrographie contient la description détaillée de tous les cours d'eau, des étangs et des mares, des sources et des puits. Parmi les faits remarquables que présentent ces der-

niers, dit M. Rozet, je crois devoir citer le suivant. Le puits du château fort de Duretal (commune de Montpont) est taillé dans un roc calcaire, 5 mètres au-dessus et 5 mètres au-dessous du niveau de l'eau. Cette partie présente des bosselures qui renvoient d'une paroi à l'autre le seau qu'on descend pour puiser. Le niveau de l'eau ne varie jamais, jamais elle ne se trouble; mais à l'approche des orages, elle fume, bouillonne, et fait même entendre un bruit qui paraît venir d'une certaine distance. Ce puits se rétrécit de temps en temps, au point que le seau ne peut plus passer, et l'on est obligé de le tailler pour élargir l'ouverture. Il y a environ cinquante ans que cette opération a été faite, et maintenant le seau a de la peine à passer. L'eau de ce puits contient beaucoup de chaux dissoute dans un excès d'acide carbonique, ce qui explique le bouillonnement à l'approche des orages et le rétrécissement du canal, qui est produit par l'addition de couches de travertin.

La géologie est traitée avec beaucoup de détails. Le sol du département de Saône-et-Loire offre les terrains basaltique, porphyrique, granitique, gneissique, schisteux, de transition, carbonifère (calcaire carbonifère et terrain houiller), du grès rouge (grès rouge, arkose et marnes irisées), jurassique (lias, grande oolite, marnes d'Oxford et calcaires coralliens), tertiaire (calcaire d'eau douce avec tubes de Phryganes et ossements d'*Anthracotherium*); le grand terrain de transport ancien avec fer pisiforme, qui remplit tout l'espace compris entre les montagnes de la Bourgogne et celles du Jura; enfin les dépôts de l'époque actuelle dont le plus important est celui des attérissements de la Saône. Les diverses espèces de terre végétale sont décrites avec soin; on s'est aussi occupé des époques de soulèvement des montagnes et de la possibilité d'obtenir des sources jaillissantes sur certains points du département.

L'orographie a été faite d'après les travaux de la nouvelle carte de France. Les hauteurs des principales montagnes et des points les plus remarquables du département sont réunies dans deux tableaux, dont l'un comprend le bassin de la Loire, et l'autre celui de la Saône.

L'article Minéralogie renferme l'énumération de toutes les substances minérales qui se trouvent dans le département, la description des sources minérales, l'analyse de leurs eaux et leurs propriétés médicinales.

A l'article Botanique, on a donné les noms de toutes les plantes du département et les lieux où elles croissent.

Et à l'article Zoologie, l'énumération de toutes les espèces d'animaux, depuis les quadrupèdes jusqu'aux zoophytes.

La topographie médicale a été faite avec soin ; enfin, l'historique, la description des communes, l'archéologie et l'article Agriculture offrent une foule de faits peu connus et fort intéressants.

M. Raulin lit la lettre suivante adressée d'Égypte à M. Cordier par M. Lefèvre.

Resserres, ce 29 décembre 1838.

Si vous voulez me le permettre, je vais vous donner quelques détails sur la constitution géologique du pays que j'ai traversé en me rendant ici. Relativement à l'Égypte, je ne puis que répéter ce que j'ai déjà dit lors de mon séjour à Paris. D'Alexandrie à Syout, le terrain tertiaire forme la surface du sol, et repose souvent en stratification discordante sur le calcaire nummulitique dont la surface est ondulée en certains points. La craie, dont ce dernier calcaire forme l'étage supérieur, est également pétrie de Nummulites : les échinites d'Esné et les Hippurites du Caire sont identiques avec celles de la craie de Malte. A quelques heures au S. et à l'O. d'Esné, la craie disparaît et fait place à des grès qui se montrent d'abord à la base des collines qui bordent la vallée du Nil et qui se montrent jusqu'à Syène (Assouar), où ils sont bouleversés par la Syénite et le Diorite. Ces grès, qui appartiennent à la période crayeuse, puisqu'en certains points (à Esné, aux couvents de Saint-Antoine, de Saint-Paul et au Sinaï) ils passent insensiblement à la craie, disparaissent au S. et au S.-E. de Syène.

Les syénites et les diorites qui constituent le sol tout fracturé de la cataracte de Syène sont évidemment de deux époques : la syénite la plus ancienne forme des massifs ressemblant à des amas de blocs arrondis altérés, dont les anfractuosités et les dépressions sont occupées par des lambeaux de gneiss ou des grès inférieurs à la craie : la syénite de la deuxième époque forme des saillies au pied des massifs de syénite ancienne qu'elle paraît avoir rejetés de

côté, et constitue, avec le diorite du même âge, presque tous les rochers qui obstruent en cet endroit le lit du fleuve. Le diorite, sur certains points de la cataracte, se mélange avec la syénite, et forme des massifs dans lesquels on ne peut dire laquelle des deux roches prédomine : il projette dans la syénite la plus ancienne de nombreux filons généralement dirigés du N.-E. au S.-O. Le diorite le plus ancien, schistoïde, altéré à sa surface, supporte des assises des grès inférieurs à la craie, et se voit dans les mêmes lieux que les roches les plus anciennes de ce point.

A *Débot*, à 4 heures au S. de l'île de Philæ, sur la rive lybique du *Nil*, les grès crétacés se montrent de nouveau reposant sur la syénite qui disparaît ensuite à quelques heures au S. Ces grès continuent à former les bords de la vallée du Nil jusqu'à 1 heure 1/2 au S.-E. de l'Ouadi Halpha, où ils sont de nouveau bouleversés par la syénite et le diorite qui est la roche dominante de la cataracte de l'Ouadi Halpha. A 6 heures au S. de ce village, dans l'endroit où le fleuve commence à être un peu navigable, ses bords, ainsi que les environs, sont composés par des massifs syénitiques tout fendillés : la syénite forme dans le Nil de nombreuses éminences qui prolongent cette cataracte jusqu'au village de Bédine, situé sur la rive lybique à 8 heures avant d'arriver à Donjola, ville bâtie sur les grès recouverts par le sol d'attérissement de la vallée du Nil. Ces grès se montrent de temps à autre, formant des collines au loin dans la plaine, sur les deux rives du fleuve, jusqu'à Hambout-Kol, où j'ai quitté les bords du Nil, pour traverser le désert de Bayouda. En sortant d'Hambout-Kol, à l'E., on trouve un terrain de transport, identique avec celui de l'Égypte, composé en grande partie de galets de quarz de différentes couleurs, et de quelques fragments arrondis de roches feldspathiques et de grès; on y trouve en outre des bois dicotylédones silicifiés. A 2 heures à l'O. de ce point, sont de petites montagnes formées par le grès inférieur à la craie, qui se montre jusqu'à une heure avant d'arriver aux puits de Bayouda. Dans l'espace compris entre Hambout-Kol et ce puits, il y a çà et là plusieurs collines généralement coniques, arrondies au sommet, composées d'un basalte péridotique tout fragmentaire, sur lequel se trouvent des lambeaux de grès. L'émission de cette roche volcanique paraît s'être faite à deux époques différentes, à en juger par l'aspect des éminences qu'elle constitue : l'une d'elles surtout montre le basalte le plus ancien formant la partie médiane, tandis que le basalte le plus récent est sorti, sur 7 à 8 points, à la base de cette colline. Le terrain du puits de Bayouda, disposé en forme de

losange, est composé de syénite, toute disloquée par la sortie de porphyres pétro-siliceux, soulevés et bouleversés eux-mêmes par le basalte le plus ancien, qui forme là une montagne conique. A 1 heure 1/4 au S. de ce puits, se montrent de nouveau des assises de grès recouvertes par un dépôt de transport, semblable à celui cité plus haut, qui a ici plus de 6 mètres d'épaisseur. Ces grès se continuent jusqu'à une heure à l'O., avant d'arriver au village de Réviane, situé sur la rive lybique et où finit la cataracte de ce nom. Cette cataracte est occasionnée par une syénite, bouleversée par un pétro-silex fragmentaire, formant dans le lit du Nil, jusqu'au village de Souère, situé à 8 heures au S., des saillies qui s'élèvent au-dessus du niveau des eaux de ce fleuve. Près de ce dernier village, situé sur la rive lybique du Nil, reparaissent de nouveau les grès inférieurs à la craie, qui continuent à se montrer jusque dans les environs de Ras-el-Kartoum, où se réunissent les deux branches du Nil. Près de la ville de Kartoum on trouve dans les redans du fleuve Blanc, sur la rive lybique, un conglomérat moderne, formé de fragments de grès réunis par un ciment calcaire, déposé par les eaux du fleuve, ou provenant de filtrations au travers du sol d'attérissement. Ce dépôt de concrétion se montre également sur les rives du fleuve Bleu, et il est surtout visible sur celle des deux rives qui est coupée à pic; la rive opposée, qui est en pente douce, ne laissant voir que le terrain d'attérissement. Voici ce que montre l'escarpement sur plusieurs points : d'abord, à partir du bas, une argile ayant de 2 à 4 mètres d'épaisseur; ensuite une marne argileuse, au milieu de laquelle sont disséminées des concrétions, ayant de 2 à 6 mètres; au-dessus sont des sables plus ou moins agrégés et plus ou moins développés, sur lesquels se trouvent 1 à 2 mètres de terre végétale. Au reste, il est rare de voir une réunion bien complète de toutes ces assises, car l'escarpement n'a que 15 à 17 mètres de hauteur dans les points où il atteint sa plus grande élévation.

Après une halte de quatre jours à Kartoum, je suis allé au Sennaar pour visiter la mine d'argent que M. Russeger a dit, dans son rapport au vice-roi d'Égypte, exister dans une colline de quarz, située au S. de la montagne de Gara. J'ai à cet effet visité les montagnes El Moya (de l'eau), éloignées de 9 heures à l'O. du Sennaar : elles courent du S.-E. au N.-O., et sont composées de syénite porphyrique, porphyroïde sur un point. A 2 heures au N. de ces montagnes et à 25 minutes avant celle de Gara, j'ai visité la prétendue mine d'argent : je n'y ai vu qu'une colline de quarz hyalin, coloré en certains endroits par un talcite grisâtre,

ayant à peu près la couleur du sulfure d'antimoine, et n'offrant aucune trace d'argent. A 10 minutes de là, au N.-O., et à 15 minutes au S.-O., sont deux collines composées d'un micacite blanchâtre, traversé par de nombreuses veines de quarz hyalin. Ce micacite constitue encore les divers massifs situés au loin, à 4 et à 7 heures à l'O. de ce point, entre la montagne de Gara, les montagnes Sackadées et le bord oriental du Nil blanc. La montagne de Gara, située au N. 40° O., court du N.-E. au S.-O. : elle est formée par un phyllade quarzifère. A 1 heure 3/4 au N.-O. de cette montagne, sont celles dites Sackadées courant du S.-O. au N.-E., où elles sont composées par une syénite porphyrique; l'extrémité opposée est constituée par une syénite passant sur certains points à la pegmatite commune; sur le versant S.-E. de cette extrémité, j'ai trouvé du gneiss. A 2 heures à l'E. 30° N. est la montagne Salaque, formée par un talcite quarzifère et à l'extrémité de laquelle se trouve un amas de fer hydraté ayant de 5 à 14 mètres de puissance, visible sur 100 mètres de longueur, et se continuant encore sur une longueur de 300 mètres : les déblais empêchent de pouvoir apprécier son épaisseur. A 1/2 heure au N.-E., sont les montagnes Chebane et El Guenière, courant d'un du S.-O. au N.-E., où elles plongent : elles sont composées phyllade quarzifère. Au S. de l'extrémité S.-O. de la montagne Chebane, est la montagne Mender, au pied de laquelle sont des talcites quarzifères et feldspathiques : l'extrémité N.-O. de cette montagne supporte un amas de calcaire bleuâtre, un peu talcifère à la partie inférieure, et contenant des filons de quarz hyalin. Les flancs de cette montagne sont recouverts par un talcite passant à la serpentine au sommet. La plaine dans laquelle sont situées toutes les montagnes précédentes est recouverte de végétation qui s'élève également sur les versants des montagnes. A Resserres, j'ai trouvé, sur le bord oriental du fleuve, et s'avançant dans son lit, une hémithrène (calcaire spathique avec cristaux d'amphibole), recouverte par une pegmatite commune.

En résumant toutes les observations précédentes, on voit que le terrain tertiaire remonte dans la vallée du Nil des bords de la Méditerranée jusqu'à Syout. Le calcaire nummulitique et la craie, qui sont intimement liés, se montrent jusqu'au-delà d'Esné, où commencent les grès inférieurs à la craie qui se montrent jusqu'au confluent des deux branches du Nil, étant souvent interrompus, à partir de Syène, par des masses de syénite et de diorite, qui paraissent avoir percé au travers, et qui produisent les trois cataractes du Nil. En certains points ces grès sont recouverts par un

terrain de transport, contenant des bois dicotylédones silicifiés. Dans le désert de Bayouda, on voit sortir du milieu des grès plusieurs cônes de basalte qui paraissent les avoir également bouleversés. Enfin près du confluent des deux branches principales du Nil, on voit un système de roches primordiales, composé de gneiss, de micacite, de talcite, de phyllade et de calcaire talcifère; en certains points, des syénites paraissent avoir percé au milieu de ces roches anciennes.

J'attends de jour en jour 46 élèves de l'École polytechnique égyptienne qui doivent venir m'aider dans mes recherches; j'espère qu'ils m'apporteront en même temps tous les instruments nécessaires pour des observations astronomiques et météorologiques. J'ai déjà fait, à l'aide du baromètre et du thermomètre, un grand nombre d'observations que je n'ai pas le temps de vous communiquer aujourd'hui; je vous dirai seulement qu'ici, à 4 ou 5 jours de marche du 10e degré, la température s'élève, le jour, jusqu'à 32° R., et descend la nuit à 9°.

M. Michelin, après avoir rendu compte des démarches qu'il a faites avec M. Puzos relativement à la collection de fossiles laissée à la Société par M. Léveillé, l'un de ses membres décédés, en présente le catalogue ci-dessous.

	Individus.
Molasse tertiaire de Tanaron	50
Terrain *idem* de Pegomas (Var.)	50
— de Bordeaux	30
— de Paris	50
Craie et tourtia de Tournay, Ciply, etc.	300
Craie, oolite et lias de Castellane, Digne, etc.	120
Terrain de transition de Tournay, Visé, etc.	40
Ammonites et Bélemnites en grande partie des Basses-Alpes	120
Fossiles de diverses localités	80
Total	840

On remarquera particulièrement, ajoute M. Michelin, parmi les fossiles provenant de la craie, les genres Opis, Criocératite, Turrilite, Ammonite, Rostellaire, Auricule, Pétoncle, Térébratule, Bélemnite, etc., et dans ceux provenant des terrains de transition, les genres Goniatite, Nautile, *Cirrus*, *Productus*, Spirifère, Térébratule, etc.

M. Élie de Beaumont remet une note de M. J. de Malbos sur les montagnes du Vivarais.

M. Leymerie continue la lecture de son mémoire sur la formation crétacée inférieure du département de l'Aube.

Séance du 1er *avril* 1839.

PRÉSIDENCE DE M. CONSTANT PREVOST.

Le Secrétaire donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Le Président proclame membres de la Société :

MM.

J. MARTY, chef d'escadron d'artillerie, présenté par MM. Lejeune et V. Simon ;

HYACINTHE MANNATI, de Turin, présenté par MM. Michelotti et d'Archiac.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit la 21e livraison du *Voyage dans l'Inde*, par Victor Jacquemont, de la part de M. Porphyre Jacquemont.

De la part de M. Grateloup, les deux ouvrages suivants dont il est l'auteur : 1° *Description des genres et des espèces de coquilles fossiles appartenant à la famille des Plicacés* (*Trachélipodes*) *qu'on observe dans les couches des terrains marins supérieurs du bassin de l'Adour, aux environs de Dax*. In-8°, 42 pages, 1 pl. Bordeaux, 1838. 2° *Tableau statistique des coquilles univalves fossiles trouvées dans les couches tertiaires du bassin de l'Adour* (*environs de Dax*). In-8°, 16 pag., 1 tableau. Bordeaux, 1838.

De la part de M. Billaudel, sa *Notice biographique sur Brémontier* ; extraite du *Recueil des portraits et histoire des hommes utiles*. In-8°, 12 pages. Paris, 1839.

De la part de l'Académie des Curieux de la nature, la 2e partie du tome XVIII des *Nova acta physico-medica*. In-4°, pag. 547 à 802, pl. 41 à 57. Breslau et Bonn, 1838.

Les *Annales des Mines*, 3e série, tome XIV, 6e livraison de 1838, pag. 335 à 609, pl. 5 à 7.

Les *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences.* Nos 11 et 12. 1er semestre, 1839.

Le *Bulletin de la Société de géographie.* No 62. Février, 1839.

Le *Répertoire des travaux de la Société de statistique de Marseille.* N° 2, 2e année.

Neues Iahrbuch, etc. (Nouvelles annales de minéralogie, géognosie, etc.) de MM. de Léonhard et Bronn. Année 1838, 5e cahier.

The Magazine of natural history. No 27. Mars 1839.

L'Institut. Nos 273 et 274.

The Mining Review. Nos 13, 14 et 15. Tome V.

The Mining Journal. Nos 187 et 188.

The Athenæum. Nos 595 et 596.

M. Leblanc offre à la Société, de la part de M. Mabyre, fabricant d'instruments, rue Cassette, n° 14, un *niveau Burel*, et une *règle à calcul;* il a été fait mention de l'usage de ces deux instruments à la réunion extraordinaire de Porrentruy (page 427, tome IX, du *Bulletin*).

Enfin la Société reçoit de la part de M. Cornuel, une suite de roches et de fossiles des terrains des environs de Wassy, à l'appui d'un mémoire sur ces terrains.

Et de la part de M. Bellardi, 29 espèces de coquilles fossiles, tant des terrains tertiaires supérieurs de Rome, que des environs de Turin.

M. Roberton communique une lettre de M. Georges Mackensie, qui lui annonce qu'on a recueilli des ossements humains aux environs de Tours, non loin de la maison qu'il habite. Ils gisaient dans une argile jaune enveloppant des silex et des coquilles; au-dessus étaient un banc de grès friable, un second banc plus solide, tous deux remplis d'une grande quantité de coquilles parfaitement conservées et recouverts d'une couche puissante de diluvium. Ces bancs sont disloqués, et M. Mackensie n'a pu se rendre compte exactement de la stratification des couches de la craie dont ils font partie. A une époque antérieure, une tranchée y avait déjà été faite pour le passage d'une route, et c'est à 8 pieds de

distance horizontale ou du talus actuel que les os ont été trouvés. M. Mackensie a joint à sa lettre plusieurs coupes de cette localité qui font voir exactement la disposition des couches, et montrent que les os étaient à une profondeur de 20 pieds au-dessous de la surface du sol. Ces ossements ne sont point réellement à l'état fossile, mais très légers, et n'ont point été pénétrés par une substance étrangère. Les ayant comparés à des os découverts dans un cimetière peu éloigné et qui paraissaient enfouis depuis un temps très long, l'auteur de la lettre a constaté que leur état en différait sensiblement. Les extrémités inférieures du squelette trouvé dans le lit de glaise manquaient. Il y avait une moitié du pelvis, beaucoup de vertèbres, quelques côtes, un bras et les deux mains; le crâne, bien entier, était celui d'un homme.

L'état de ces débris est tel, dit M. Mackensie, que l'on ne peut pas supposer que ceux qui manquent aient été décomposés; et d'un autre côté la masse diluviale qui recouvre le tout est tellement perméable, que si dans l'origine les os y eussent été déposés et qu'ils y eussent séjourné quelque temps, ils auraient été altérés et pourris. Quant aux circonstances qui ont donné lieu à leur enfouissement, M. Mackensie, n'ayant reconnu aucune trace de trou ni de caverne, il ne pense pas que l'individu auquel ces os ont appartenu ait pu tomber par accident dans une cavité préexistante, comme l'a supposé un journal de Tours. Dans ce cas d'ailleurs on aurait dû, dit-il, retrouver tous les os, car il y en a encore de très petits, et ensuite il n'est point probable que l'on ait creusé un trou aussi profond pour ensevelir un mort. Les couches supérieures étant tout-à-fait meubles, il eût fallu un orifice très large à cette excavation pour que les éboulements ne la bouchassent pas en même temps qu'on la creusait. Il est donc à présumer que les circonstances particulières qui ont apporté les os en cet endroit remontent à une époque déjà fort ancienne. M. Mackensie cherche ensuite à se rendre compte de ces circonstances en comparant l'état des os avec celui des coquilles qui sont dans les mêmes couches, mais sur lesquelles il ne donne aucun détail propre à faire connaître la formation dont elles dépendent. Puis il

émet quelques idées sur l'époque de cet enfouissement relativement à l'argile et au diluvium, et sur les causes probables qui ont pu faire disparaître une portion du squelette; mais il ne se prononce pas définitivement sur ces divers points.

M. Mackensie conserve ces ossements pour les déposer dans le musée de Tours.

M. Michelin présente à la Société deux planches lithographiées de polypiers fossiles, les uns provenant du muschelkalk de la Lorraine, et les autres de l'oolite inférieure du Calvados. Il se propose de publier ainsi avec texte une suite de polypiers inédits de divers terrains, et désirerait que ceux des membres de la Société qui possèderaient des fossiles de cette classe, peu ou point connus, voulussent bien les lui communiquer.

M. Leymerie appelle l'attention de la Société sur le fait suivant, signalé par M. Murchison dans son ouvrage sur le système silurien d'Angleterre; cet ouvrage renferme une coupe des terrains jurassiques passant par Cheltenham, dans laquelle on remarque, au-dessous du lias ordinaire, un système de couches qui correspond à l'étage désigné par M. Leymerie sous le nom d'*infrà-lias*. Sur la surface des dalles calcaires qui forment la partie inférieure de ce système existent un très grand nombre d'empreintes d'un petit Echinide que M. Murchison paraît rapporter au genre *Echinus*. Si l'on rapproche ce fait de celui qui résulte de la présence dans le *choin-bâtard* lyonnais, dans la lumachelle de Bourgogne, et dans le calcaire de Valognes, d'un assez grand nombre de fossiles des genres Diadème et *Cidaris*, et si l'on se rappelle, d'un autre côté, l'extrême rareté de ces corps dans le calcaire à Gryphées et dans le terrain de trias, on sera porté à regarder la présence d'un certain nombre d'échinides dans l'étage inférieur du lias (infrà-lias) comme pouvant servir à caractériser ce terrain, en le considérant d'une manière générale.

M. C. Prevost rappelle ensuite que pendant la réunion de la Société à Mézières, on observa un calcaire inférieur au

lias, qui lui avait paru correspondre à ceux de Valognes et d'Osmanville, et pourrait être l'équivalent de celui dont vient de parler M. Leymerie.

M. Voltz, après avoir examiné le Plagiostome envoyé par M. Bellardi, sous le nom de *P. gigantea*, pense que non seulement cette coquille est une espèce bien distincte de celle du lias, mais qu'elle présente encore dans la charnière des caractères très particuliers.

M. Huot communique à la Société un Coup d'œil sur la constitution géognostique de la Valachie et de la Moldavie qu'il a traversées en 1837, lorsqu'il se rendait en Crimée et sur les bords du Kouban.

Après avoir franchi, dit-il, le passage dangereux appelé la *Porte de fer*, où le Danube est resserré entre des montagnes de gneiss et de schiste; la rive gauche, ou valaque, se montre composée de collines de molasse à couches inclinées de 20 à 30° de l'E. à l'O.

Les environs de Skéla, de Barrovitz et de la petite ville de Tchernetz, sont couverts d'un dépôt clysmien composé de sables et de cailloux roulés, formant une vaste plaine ondulée.

Près du village de Maloretza, non loin de Tchernetz, la molasse constitue des collines dont une présente un pseudo-volcan, dans lequel le lignite s'embrase par suite de la décomposition du sulfure de fer. La combustion produit un affaissement cratériforme; l'argile et le sable, altérés par le feu, forment des masses scoriacées, terreuses, et même se vitrifient de manière à produire une sorte de jaspe porcelaine.

Les Carpathes qui bordent la Valachie au N. sont composées, sur la frontière de ce pays, de granite, de gneiss, de micaschiste, de schiste, de quarzite, sur lesquels s'appuient le vieux grès rouge et le calcaire carbonifère, roche d'un gris bleuâtre qui n'est peut-être aussi qu'un calcaire jurassique. Çà et là repose sur ces terrains anciens le grès carpathique. Enfin sur les derniers contre-forts des Carpathes s'étend un vaste dépôt de molasse qui, avec le terrain clys-

mien qui le recouvre, constituent le sol des immenses plaines de la Valachie.

Dans la partie montagneuse il existe plusieurs gisements de cuivre, de fer, de plomb et de mercure, ainsi que de la houille.

Le sel gemme, le soufre, le lignite, le bitume, le succin, et cette cire fossile que le docteur Meyer a nommée *ozocérite*, appartiennent au terrain supercrétacé, particulièrement à la molasse.

La ville de Giourjevo est bâtie sur un dépôt de transport ancien qui s'étend au loin sur la rive gauche du Danube; à 5 ou 6 lieues de Giourjevo, sur la route de Bukharest, on voit ce dépôt reposer sur la molasse.

A Bukharest, la colline sur laquelle est bâtie l'église de Saint-Georges qui domine toute la ville, et les collines que l'on voit tout autour, sont formées de molasse.

Entre cette ville et Bouzeo s'étendent de vastes plaines dont le sol est composé du terrain clysmien, formant vers le N.-E. quelques collines, qui plus loin et dans la même direction s'appuient sur des collines plus élevées, composées de molasse.

En général, la formation de la molasse dans la Valachie se compose de conglomérats, de sable fin, d'argile et de marne. Les sables de la molasse sont tantôt d'un blanc grisâtre, ou d'un gris jaunâtre, et tantôt rougeâtres, verdâtres ou bleuâtres.

Le sol de la Moldavie est plus ondulé que celui de la Valachie, mais il offre la même composition géognostique. Après avoir traversé le Sereth, rivière qui me parut être large comme la Seine à Paris, mais plus rapide, on côtoie jusqu'à Jassy une chaîne de collines qui s'étend sur la droite jusqu'à Byrlatou, petite ville qui s'élève au bas d'une de ces collines composées de couches de sable, de grès et de marne, appartenant à la formation de la molasse.

Un peu plus loin, à Tokaleny, d'autres collines de la même nature, qui s'élèvent sur la gauche, forment un petit bassin arrosé par la Krasna. Vaflouy, où l'on arrive ensuite, est située aussi au pied d'une colline de molasse; enfin Jassy

est adossé à une colline dont elle occupe le versant méridional. Le Bayloui qui coule à ses pieds, serpente dans une vallée marécageuse, formée par d'autres collines un peu moins hautes, mais qui sont composées des mêmes roches que celles qui supportent la ville : ce sont principalement des sables jaunes et des marnes appartenant à la formation de la molasse. Les marnes en occupent la base, et le sommet présente quelques couches de calcaire qui paraît appartenir au dernier étage du terrain supercrétacé.

Cette formation constitue une chaîne de collines qui s'étend au N.-O. de Jassy et borde la rive gauche du Sereth; elle constitue aussi le sol de la Moldavie qui borde la rive droite du Prouth.

M. Melleville lit la note suivante :

Des sables tertiaires inférieurs.

C'est à peine si, dans les nomenclatures et dans les autres ouvrages de géologie, il est parlé des sables tertiaires inférieurs. Les auteurs qui les ont mentionnés ne les regardent guère que comme une formation locale méritant peu d'attirer l'attention; cependant ils occupent dans le nord du bassin de Paris un espace de 500 lieues carrées, puisqu'ils s'étendent des environs de Beauvais jusqu'aux environs de Reims, et des environs de Laon jusque par-delà Château-Thierry. Ils ne sont pas moins remarquables d'ailleurs par leur puissance, par la régularité de leurs assises et la constance de leurs caractères minéralogiques, que par la présence de beaux et nombreux fossiles.

Ainsi que nous l'avons déjà dit dans une précédente communication (*Bulletin de la Société*, t. IX, p. 210), ces sables, qui acquièrent dans le Laonnois une épaisseur de 70 mètres, se divisent en plusieurs bancs très distincts les uns des autres. Ils sont généralement micacés, et renferment souvent des nodules solides de sable ferrugineux qui paraissent être des pyrites décomposées. Ils sont généralement très peu argileux, quoiqu'il s'intercale quelquefois des lits d'argile entre leurs différents bancs.

Tous ces sables sont coquilliers; mais tantôt les coquilles y sont disposées par lits, et paraissent avoir vécu dans la place où on les rencontre; tantôt elles s'y trouvent par nids ou amas, et semblent alors avoir été charriées avec la masse sableuse et y avoir été enfouies.

Les sables inférieurs paraissent devoir se diviser en deux groupes assez distincts par leurs caractères zoologiques.

Le banc le plus inférieur, qui est aussi le plus puissant (30 à 35 mètres), compose à lui seul le premier groupe. Il repose sur la craie et se retrouve dans tout le nord du bassin parisien. Ses caractères sont constants : il est blanc, à grains fins, peu micacé, et se charge dans le haut d'une très forte proportion d'oxide de fer. Ce dernier caractère lui est commun avec les sables moyens qui comme lui deviennent souvent très ferrugineux dans leur partie supérieure.

Il ne renferme jamais de grains verts, et ne devient glauconieux que par son contact avec les dépôts d'argile plastique. En effet, ceux-ci, qui sont constamment intercalés isolément sous ce sable, reposent toujours sur un banc de sable vert très fin. Le sable vert appartient donc à l'argile plastique et n'est qu'un accident local; le nom de glauconie inférieure proposé pour caractériser ces sables, nous paraît par conséquent inadmissible.

Ce banc inférieur se retrouve bien au-delà des collines tertiaires des environs de Laon, Noyon et Reims, par lambeaux isolés, quelquefois peu étendus, ayant la forme de buttes arrondies. Ce que les observateurs semblent n'avoir pas soupçonné jusqu'à présent, c'est que ces buttes, uniquement sablonneuses en apparence, renferment sans exception des amas d'argile plastique qui n'affleurent point au jour, en sorte que quand des carrières ou d'autres circonstances ne viennent point découvrir ces derniers, on est obligé de fouiller le sol pour les apercevoir.

Il nous paraît hors de doute que l'espace intermédiaire entre ces différentes buttes était dans le principe occupé par ces sables, qui auront été enlevés par une cause quelconque; tandis que les lambeaux qui restent ont été préservés de ce balayage général par la présence des dépôts d'argile plastique.

Quoi qu'il en soit, ce banc inférieur tantôt est très coquillier, tantôt renferme à peine quelque débris animal. Nous reproduisons la liste que M. Graves a donnée des fossiles de ce sable recueillis à Bracheux :

Cucullea crassatina.
Cardium hybridum, Desh.
Cytheræa obliqua.
— *bellovacina.*
Crassatella sulcata.
Corbula longirostris, Desh.
Cerithium lacrymabundum, Defr.
Cyprina scutellaria.
Lucina uncinata.
— *scalaris.*
— *grata.*
Lutraria fragilis, Desh.

Melania plicatula, Desh.
Nucula fragilis, Desh.
Ostrea bellovacina.
Voluta depressa, Lk.
Venericardia pectuncularis.
— *multicostata.*

Voici maintenant les espèces que nous avons trouvées dans les environs de Laon et de Reims :

Buccinum fissuratum, Desh.
— *ambiguum*, Desh.
Corbula longirostris, Desh.
— *dubia*, Desh.
Cardium semigranulosum, Sow.
Cucullea crassatina, Lk.
Cyprina scutellaria.
Cytheræa obliqua, Lk.
Dentalium.
Lucina elegans, Defr.
Melanopsis buccinoidea, Féruss.
Neritina Duchasteli, Desh.
— *consobrina*, Féruss.
Natica labellata, Lk.
Panopæa.
Pectunculus terebratularis, Lk
Turritella carinifera, Desh.
Tellina donacialis. Lk.

Outre ces espèces connues, ce banc de sable en renferme une foule d'autres encore inédites. Malgré leur grande fragilité, nous sommes parvenus à en recueillir une vingtaine qui appartiennent aux genres Arche, Buccin, Cérite, Fuseau, Lucine, Modiole, Huître, Pyramidelle, Cadran, Tornatelle, Cyrène, Melanopside et Néritine; nous y avons aussi trouvé des dents de squale et un os de tortue d'eau douce.

Ce sable, comme on le voit, renferme un mélange remarquable de coquilles marines et d'eau douce; mais les marines sont en immense majorité; nous devons d'ailleurs ajouter que les coquilles d'eau douce ne se trouvent qu'au point de contact de ce sable avec l'argile plastique, et plusieurs d'entre elles, comme on l'a vu, sont bien connues pour appartenir à cette dernière formation.

Au-dessus de ce premier banc de sable on en trouve plusieurs autres qui sont blancs ou jaunes, micacés, quelquefois glauconieux.

On en voit ensuite un autre qui est blanc, micacé et à grains fins. Celui-ci devient argileux à son point de contact avec le suivant, et renferme alors une foule de coquilles identiques à celles du calcaire grossier parisien. C'est à cette place que l'on trouve des bancs d'Huîtres que nous avions antérieurement (*Bulletin*, t. IX, p. 213) regardées comme appartenant à une espèce nouvelle. Ceci avait été contesté, et l'individu que nous avions envoyé à la Société s'étant trouvé brisé, nous ne savons par quel accident, le fait n'avait pu être vérifié. Nous avons donc dû en rapporter de nouveaux individus, qui, soumis à M. Deshayes, lui ont bien paru différer de l'*Ostrea bellovacina*, à laquelle on les avait rapportés,

et constituer, comme nous l'avions annoncé, une espèce nouvelle qu'il a nommée *Ostrea rarilamella*.

Voici la liste des coquilles qui se trouvent dans ce sable avec cette Huître ; il est fâcheux que leur extrême fragilité ne nous ait pas permis de la rendre plus complète :

Bulla semistriata, Lk.
Cassidaria.
Corbula.
Cytherœa lævigata, Lk.
Crassatella tamellosa.
Dentalium tarentinum.
Fusus asiculatus, Lk.
Nucula margaritacea.
Natica depressa, Desh.
Ostrea cymbula, Lk.
Rostellaria fissurella, Lk.
Sigaretus canaliculatus, Sow.
Trochus agglutinans, Lk.
Turritella.
Tellina rostralis, Lk.
Venericardia imbricata, Lk.

Serpules ; dents de Squale.

Au-dessus de ce banc de sable en vient un autre très remarquable par sa couleur. Il est très fin, d'un jaune foncé, micacé, et renferme presque constamment des concrétions silicéo-calcaires présentant comme des couches concentriques. Ce sable ainsi que le précédent se retrouve, avec ses caractères, dans les localités les plus éloignées.

Les fossiles y paraissent très rares : nous n'y avons vu que l'*Ostrea cymbula*, Lk.

Vient enfin un dernier banc de sable qui est blanc, micacé, traversé dans le haut par quelques veines de sable vert glauconieux.

Il se présente avec autant de régularité et de constance que les précédents, et renferme souvent en abondance des coquilles qui paraissent être sans exception identiques à celles du calcaire grossier parisien. On y remarque aussi quelquefois un lit uniquement composé de Pétoncles, parmi lesquels nous avons pu reconnaître le *Pectunculus depressus*, Desh.

C'est sur ce dernier banc que repose partout le sable vert, que nous regardons comme appartenant à l'assise inférieure du calcaire grossier parisien. (Voyez *Bulletin*, t. X, p. 16 et suiv.)

Après quelques observations faites par M. C. Prevost sur la disposition de certains amas d'argile cités par M. Melleville, celui-ci ajoute diverses remarques à l'appui de son opinion.

M. d'Archiac commence la lecture d'une *Note sur la coor-*

dination des terrains tertiaires du nord de la France, de la Belgique et de l'Angleterre.

M. Melleville dit ensuite qu'il regarde les sables inférieur comme présentant deux étages bien distincts par les fossile qu'ils renferment.

M. Michelin fait remarquer que parmi les fossiles du lambeau calcaire de Laversine il y a plusieurs espèces, et entre autres une Arche et une Caryophyllie qui se retrouvent dan la craie supérieure de Maestricht. M. Graves, ajoute-t-il a reconnu plusieurs autres polypiers communs à ces deux localités.

M. C. Prevost rappelle l'opinion qu'il a émise plusieurs fois sur les dépôts de lignite du N. de la France, et ne pense pas qu'ils appartiennent tous à une même époque, laquelle serait antérieure à la formation du calcaire grossier.

M. d'Archiac dit qu'il regarde comme contemporains et subordonnés à la base des sables inférieurs ou du *plastic-clay*, les lignites de toutes les localités qu'il a citées en France et en Angleterre, et que quant à ceux qui peuvent se trouver à d'autres niveaux géologiques, les espèces fossiles qu'ils renferment sont presque toutes différentes, indépendamment des circonstances de leur gisement qui servent encore à les distinguer des précédents.

M. Boubée fait observer que très souvent les différences les plus tranchées dans la nature des roches superposées, et même la diversité des fossiles qui leur sont propres, ne sauraient motiver ni les groupes ni les distinctions d'âges proposées par les géologues dans leurs descriptions locales. En effet, dit M. Boubée, à l'embouchure des fleuves et partout où se forment des dépôts marins, les galets, les sables, les argiles et les limons calcarifères se déposent simultanément et d'une manière incessante, mais à des profondeurs différentes, et telles que chacune de ces couches est occupée par des coquilles ou des polypiers qui lui sont particuliers, et qui varient selon la nature du dépôt et la profondeur à laquelle il se forme; en sorte que dans chaque localité il doit se trouver des couches de poudingue, de grès, d'argile, de marne et de calcaire, offrant des fossiles différents, et qui,

loin de pouvoir caractériser pour cela des groupes d'âge aussi différent, sont parfaitement contemporaines. Ainsi, ajoute M. Boubée, les caractères géologiques aussi bien que les caractères paléontologiques seraient très souvent trompeurs, si l'on n'avait pour les contrôler le secours trop peu usité des caractères minéralogiques.

M. Leblanc fait observer que c'est par erreur que l'on a mis le mot *kimmeridgienne* à la page 424, ligne 10, du tome IX du *Bulletin*.

EXTRAIT DES OUVRAGES REÇUS DE L'ÉTRANGER.

Séance de la Société géologique de Londres, du 7 novembre 1838. — M. James Mitchell lit un mémoire où il donne la description d'un terrain de transport (*drift*) composé de fragments de roches venant des terrains crétacés et de ceux qui leur sont inférieurs. Ce dépôt existe dans les comtés de Norfolk, Suffolk, Essex, Cambridge, Huntingdon, Bedford, Hertford et Middlesex. Il consiste principalement en une argile bleue et jaune dont la puissance varie de 4 à 70 pieds; il renferme des silex et des fragments de la craie, et de toutes les roches secondaires et primitives de l'Angleterre. Dans quelques endroits, cette argile renferme des couches de sable et de gravier sur lesquelles parfois aussi elle repose.

La localité particulièrement citée par l'auteur est une falaise située près de Cromer, dans le Norfolk. La moitié inférieure se compose d'argile bleue remplie de fragments de craie, de silex non roulés de la craie, et d'autres roches de tous les étages inférieurs. La partie supérieure est un sable ou un gravier recouvert d'une couche de 2 pieds de sable ferrugineux, quelquefois noir. Les autres localités citées présentent plus ou moins d'analogie avec la falaise de Cromer.

Le gravier est également composé de débris de roches de tous les étages de la série secondaire ou primitive, et la localité qui a fixé le plus M. Mitchell est celle de Muswell.

L'auteur croit que ces roches viennent de la Scandinavie, et des terrains qui remplissaient la cavité qui maintenant forme la mer d'Allemagne, d'où elles ont été amenées dans la place où on les voit aujourd'hui par un courant N.-S. Il

pense qu'après le dépôt de l'argile, une catastrophe violente a transporté les masses de gravier dans ces places où on le voit en dépôt si puissant; il s'appuie sur ce que l'argile manque dans quelques endroits, et que dans d'autres elle est réunie accidentellement avec le gravier.

Séance du 21 novembre. — M. W. Fox rend compte d'expériences faites par lui et par M. Dordon pour obtenir la formation de veines métalliques au moyen de la pile voltaïque, dans une fente au milieu de masses d'argile chez lesquelles l'opération déterminait une texture schistoïde, où le plan des feuillets ainsi que celui des veines étaient perpendiculaires à la force voltaïque. Parmi les substances métalliques obtenues, M. Fox cite des oxides et des carbonates de cuivre, de zinc, de fer et d'étain. Il cite comme un fait très curieux, que le carbonate de zinc allait se placer vers le pôle négatif, c'est-à-dire près des lames de cuivre de l'appareil, tandis que le carbonate de cuivre se rapprochait du zinc, par une sorte d'échange de position entre les métaux.

M. Fox pense que des résultats analogues à ceux qu'il a obtenus ont exercé une très grande influence sur les dépôts nombreux de minéraux en veine ou en amas qui se rencontrent dans la nature, soit que les veines se trouvent dans la direction des lames des roches qui servent de gisement, ou bien qu'elles soient dans un sens contraire.

Séance du 5 décembre 1838. — M. le docteur Fleming, qui a étudié les roches trappéennes du Fifeshire, y reconnaît trois époques d'action volcanique. Les roches de la première époque occupent la partie du comté qui s'étend depuis Stratheden jusqu'à La Tay, et forment ainsi l'extrémité E. de la chaîne des Ochils; elles paraissent être contemporaines d'un grès gris sur lequel elles reposent, et s'associer de diverses manières avec le vieux grès rouge; elles sont recouvertes par un grès jaune qui supporte le *mountain limestone.* Ces trapps sont généralement amygdaloïdes; ils contiennent des masses irrégulières de porphyre, de phyllade, de phonolite, de feldspath compacte, etc. Dans leur ensemble, les roches ignées sont stratifiées suivant la même ligne d'inclinaison que les

roches de sédiment dans lesquelles elles sont intercalées. M. Fleming croit que les matières qui composent ces trapps ont été rejetées par des volcans sous-marins en partie à l'état de laves et en partie à l'état de cendre, et que les affinités moléculaires ont eu une grande part à leur structure. Ce groupe est coupé par deux veines verticales de diorite dans la direction de l'E. On observe aussi d'autres veines transversales de la même roche et de feldspath.

Les roches trappéennes de la seconde époque constituent le bord méridional de Stratheden, et peuvent être considérées comme formant une ligne parallèle aux Ochils, depuis Saint-André jusqu'à Stirling; on en a vu aussi quelques lambeaux isolés au S. de la Forth. Ce trapp n'est composé que d'une roche verdâtre qui assez rarement devient terreuse et amygdaloïde. Il recouvre dans quelques endroits les couches inférieures de la formation houillère; à l'E. de Lomond, il est entremêlé avec le *mountain limestone*; au S. de Coupar, il le recouvre.

L'auteur croit que ces deux groupes trappéens, déposés sur les roches de sédiment qui les supportent, ont participé comme elles aux secousses qui ont imprimé aux roches des Ochils et de la ligne au S. de Stratheden leur inclinaison vers le S. Il croit aussi que la grande veine de diorite qui traverse le premier de ces groupes a été formée par le second. Le groupe de la troisième époque se rencontre surtout le long des côtes de la Forth et dans les parties élevées de la formation houillère. C'est un basalte contenant de l'olivine, des amygdaloïdes, etc.; avec des fragments nombreux de calcaire, de phyllades, de schiste bitumineux, etc. Il date d'une époque où les strates sous-jacents étaient horizontaux, et tous deux ont été affectés par les mêmes mouvements du sol.

Dans la même séance on lit la description d'empreintes de pieds de *Cheirotherium* et d'autres animaux inconnus, trouvés à Storeton, dans la péninsule de Wirrall, entre la Mersey et la Dée, dans l'étage moyen du nouveau grès rouge qui compose le sol de cette partie du comté de Chester. La multitude des empreintes observées, et dans lesquelles on

reconnaît des traces de pieds palmés; fait conclure à l'auteur que l'argile sur laquelle elles se trouvent était alors molle, et qu'elle a été parcourue par une foule d'animaux dans toutes les directions.

M. Ph. G. Egerton donne des détails sur d'autres empreintes de *Cheirotherium* trouvées aussi dans le nouveau grès rouge du Cheshire, près de Tarporley. La comparaison qu'il établit entre ces empreintes et celles précédemment observées, et leur grandeur, l'a déterminé à leur donner le nom de *Cheirotherium Herculis*.

Séance du 13 *mars* 1839. — M. Hamilton, qui a voyagé dans l'Asie-Mineure, en suivant une ligne qui, partant de la péninsule de Cyzique, remonte la vallée du *Macetus* jusqu'à sa source, passe près de Simaul, traverse la chaîne du Demirgi, va par Karskeui et Selendi jusqu'à Koola, sur la limite orientale de la Katakekaumeni, a observé les faits suivants. Entre Kespit et le pied du Demirgi, il y a des lambeaux d'anciens dépôts lacustres et des alluvions qui occupent un grand espace dans la vallée. La formation schisteuse, composée de micaschistes, gneiss et schiste argileux, se rencontre particulièrement près de Cyzique; elle contient du marbre saccharoïde, qui autrefois s'exportait au loin. Les strates paraissent avoir été relevés et déjetés par le granite. Le calcaire compacte rappelle la scaglia d'Italie. On ne le voit qu'aux pieds du versant N. du Maniyas; il est mêlé de couches schisteuses, mais il ne paraît pas renfermer de fossiles. Le grès micacé occupe un grand espace de terrain au-dessus de Maniyas, et entre l'extrémité E. du Demirgi et Koola. La roche est fissile, avec quelques alternances d'argile schisteuse, et les couches ont éprouvé quelques dislocations par la pénétration des roches ignées. A moitié chemin, entre la chaîne du Demirgi et Koola, les couches supérieures de grès alternent avec celles inférieures d'un dépôt de pépérite qui les recouvre. M. Hamilton croit que ce sont les mêmes roches que celles observées par M. Strikland entre Ghiediz et Ushah. Le calcaire blanc tertiaire fait partie d'une grande formation lacustre qui couvre une partie considérable de l'Asie-Mineure; M. Hamilton n'y a point vu de fossiles. Quel-

quefois il est tendre et d'une texture crétacée, mais il devient dur au point de contact avec les roches ignées, et à leur jonction se trouve un filon de serpentine. L'auteur y a signalé un peu au S. de Kefsut, des couches minces de silex opaque qui rappellent les formations lacustres de l'Auvergne. Cet étage a parfois été disloqué par le trachyte. On ne voit de granite qu'auprès de Cyzique et dans la chaîne du Demirgi. Il a les trois éléments : quarz, feldspath et mica ; il contient de grandes masses d'hornblende, et il est sillonné par des veines de feldspath. Le pépérite, ou tuf volcanique, est très développé au S. du Demirgi; il est intercalé entre le grès micacé qui est plus ancien et le calcaire blanc qui le recouvre; sa texture est variable. Les strates sont généralement horizontaux quand les roches ignées ne les ont point dérangés. Le trachyte et le basalte s'aperçoivent dans plusieurs endroits, entre le Demirgi et le Koola, entre les roches stratifiées qu'ils ont disloquées et modifiées. Les bancs de basalte de l'Hermus recouvrent le calcaire blanc. M. Hamilton décrit ensuite les sources thermales situées à 7 milles à l'E. de Singerli, au pied du versant septentrional du Demirgi; leur température égale celle de l'eau bouillante. Mais c'est auprès de Katakekaumeni que ces sources sont le plus nombreuses; elles atteignent 123° Fahrenheit.

Le Katakekaumeni, décrit ensuite, présente beaucoup d'analogie avec l'Auvergne; il s'étend à l'O. de Koola, à une distance de 19 milles sur 8, du N. au S. Le sol géologique se compose de roches schisteuses, de calcaire cristallin semblable à celui de Cyzique, de calcaire lacustre blanc, de basalte et de laves de deux âges bien distincts. Les roches schisteuses sont relevées en crête, et les plaines sont occupées par des alluvions. Les premières contiennent tous les cônes et cratères volcaniques anciens, et les plus récents sont dans ces dernières.

M. Hamilton comparant ces terrains à ceux de France, trouve que les groupes du Cantal et du Mont-d'Or sont analogues à ceux de Ak-Dagh, Morad-Dagh, aux cônes trachytiques de Takmak, Hassan-Dagh, et au mont *Argæus*. La seconde période et la plus moderne des terrains volcaniques

de France est analogue à celle de Katakekaumeni. Dans ce dernier pays, aussi bien que dans le centre de la France, le calcaire lacustre a été corrodé par les eaux qui l'ont déposé en couches d'abord horizontales, lesquelles furent ensuite modifiées par des laves et des basaltes. En France, l'éruption des trachytes a eu lieu pendant le dépôt du calcaire lacustre, mais, à Katakekaumeni, ils paraissent avoir précédé le dépôt du calcaire tertiaire blanc, ou du moins ils ne sont associés qu'avec ses couches les plus inférieures.

Séance du 15 *avril* 1839.

PRÉSIDENCE DE M. CONSTANT PREVOST.

Le Secrétaire donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Le Président proclame membre de la Société :

M. Maxime Grassis, élève à l'École des mines, présenté MM. Leymerie et Michelin.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit de la part de M. Deshayes, les livraisons 2 et 3 de son *Traité élémentaire de conchyliologie avec l'application de cette science à la géognosie.* Pages 97 à 272, planches 9 à 24.

De la part de M. Rivière, les ouvrages suivants :

Études géologiques faites aux environs de Quimper et sur quelques autres points de la France occidentale; accompagnées d'une carte et de 12 coupes géologiques. In-8°, 64 p., 2 pl. Paris, 1838.

Notice sur les terrains d'attérissement, et en particulier sur les buttes coquillières de Saint-Michel en l'Herm. In-8°, 44 pages et 3 pl.

M. Rivière offre aussi la *Carte géologique des environs de La Ramée, celle des environs d'Olonne* et *celle des environs des Sards* (Vendée).

La Société reçoit ensuite de la part de M. Schuster, son *Résumé des observations météorologiques faites à Metz pendant une période de dix années* (*de* 1825 *à* 1834). In-8°, 24 pages. Metz, 1835.

De la part de M. le chevalier Tenore, de Naples :

1° *Trei articoli*, etc. (Trois articles insérés dans les journaux *l'Omnibus* et *le Lucifer*, sur des voyages faits dans quelques parties du royaume de Naples, par MM. Gussone et Tenore, dans l'été de 1838). In-8°, 36 p. Naples, 1838.

2° *Antonii Bertoloni*, etc. (Sur un voyage à Naples, entrepris dans l'été de 1834, par Ant. Bertoloni, professeur de botanique à l'Université de Bologne). Extrait du recueil *Il Progresso ;* par M. Tenore. In-8°, 13 pages.

3° *Sopra quattro sostanze*, etc. (Sur quatre substances minérales de la Maiella), par M. Tenore. In-8°, 8 pages. Naples, 1838.

De la part de l'administration du collége de Porrentruy, le *Catalogue raisonné des éditions incunables de la bibliothèque du collége.*

Les *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences.* N°s 13 et 14. 1er semestre de 1839.

Le *Bulletin de la Société de géographie.* N° 63, mars 1839.

Le *Bulletin de l'Académie royale des sciences de Bruxelles.* N°s 2 et 3 pour 1839.

Le *Mémorial encyclopédique.* N° 98, février, 1839.

L'Institut. N°s 275 et 276.

La *Chronique scientifique.* N° 13, jeudi, 4 avril 1839.

The mining Journal. N°s 189 et 190.

The Athenæum. N°s 597 et 598.

M. le Secrétaire lit une lettre de M. le baron de Meyendorf, qui remercie la Société de l'avoir admis au nombre de ses membres, et promet de coopérer activement à ses travaux.

COMMUNICATIONS.

M. Dufrénoy met sous les yeux de la Société le produit d'une pluie volcanique tombée à Naples le 1er janvier dernier, et communique une lettre de M. le chevalier Tenore sur quelques uns des phénomènes qui accompagnèrent cette éruption.

Après deux fortes détonations du volcan, et par un ciel pur, dit M. Tenore, il tomba sur la ville et dans les environs une pluie fine de petites pierres qui différaient essen-

tiellement des cendres que rejette ordinairement le Vésuve, ainsi que des lapilli et des pierres ponces lancées souvent à de grandes distances lors des plus violentes éruptions. La pluie du 1er janvier se composait de fragments écumeux, irréguliers, brunâtres, translucides, et qui, regardés à la loupe, présentaient les caractères d'une substance demi-vitreuse formée de tubes capillaires et de globules semblables à ceux d'une masse de verre fondu, coulée dans un tube étroit, et qui, chassée par l'impulsion de l'air, se diviserait en goutelettes et en grenaille très fines. Beaucoup de ces grains avaient une forme pyramidale, d'autres étaient ronds, prismatiques, irréguliers ou écailleux. Le diamètre des plus gros était de 2 à 3 lignes; tous paraissaient avoir la même composition, sans cependant présenter des caractères spécifiques bien prononcés. Cette pluie ne tomba que pendant quelques secondes; ses éléments, lancés du volcan d'un seul jet, avaient été transportés jusqu'à Naples par un vent du N.-E. Les cendres ordinaires, entraînées au loin par les vents, retombent au contraire fort lentement et souvent pendant plusieurs jours de suite.

Le même jour, vers onze heures du matin, la lave sortit du cratère dans la direction du N.-O., et à midi, elle avait déjà atteint la base du cône. Elle s'étendit ensuite sur la cime du côteau de Salvatore en coupant la route et menaçant d'envahir le *Fosso grande*. Pendant la journée du 2, le volcan fut tranquille; mais la nuit suivante, il y eut une éruption telle qu'on n'en avait pas vu depuis long-temps : des détonations fréquentes se faisaient entendre, et de plusieurs bouches étaient lancées des milliers de pierres incandescentes qui s'élevaient en voûte au-dessus du cône et retombaient sur ses bords où, en s'accumulant, elles semblaient ne former qu'une énorme masse de feu. Cette nouvelle lave s'amoncelait en plus grande quantité que celle des jours précédents, et s'étendait dans la même direction sur la route de Salvatore. La cascade de Livi présentait comme des girandoles de feu suspendues au-dessus du cratère. En même temps, un autre torrent envahissait à l'E. le *Mauro*, détruisait l'auberge et brûlait le bois qui est à côté.

Dans la journée du 4 commencèrent les éruptions de cendres qui, lancées sous forme de gerbes, portèrent la désolation dans les champs fertiles de Torre del Annunciata et de Castellamare. Des éclairs fréquents perçaient les nuages sombres que le vent du N. accumulait autour du volcan, et qui persistèrent encore quelques jours après que le ciel eût repris sa sérénité. Plusieurs des éclairs qui accompagnaient les gerbes de cendres provenaient de l'atmosphère la plus rapprochée qui pesait sur cette voûte de nuages et sur le sol environnant. Le 6, le ciel étant dégagé de nuages, les éclairs étaient encore très nombreux, et quelques uns sortaient de la partie de l'atmosphère la plus voisine du foyer de l'explosion. On put observer en outre pendant ces éruptions, des espèces d'étoiles filantes qui laissaient derrière elles une longue trace de lumière. Ces étoiles, qui semblaient attirées par une force magnétique, venaient de l'E., du S. et de l'O. Elles s'inclinaient en convergeant vers la montagne enflammée, puis disparaissaient en s'en approchant.

M. d'Archiac termine la lecture de la Note qui suit, commencée dans la dernière séance :

Essais sur la coordination des terrains tertiaires du nord de la France, de la Belgique et de l'Angleterre; par M. d'Archiac.

Les observations nouvelles qui s'accumulent sans cesse tant en France qu'en Belgique et en Angleterre, semblent nécessiter une classification qui embrasse à la fois toutes les couches tertiaires qui se lient intimement dans ces trois royaumes. Déjà des rapprochements ingénieux et pour la plupart exacts, ont été indiqués par divers géologues; mais ils n'ont point cette précision qui résulte seulement de l'étude des couches considérées dans leurs limites naturelles, et de la comparaison d'un grand nombre de faits observés dans un but spécial.

Nous nous proposons donc, d'abord de compléter autant que nous le pourrons les détails qui manquent encore à la description des terrains tertiaires compris entre la vallée de la Loire et la Hollande d'une part, la vallée de la Meuse et la côte méridionale de l'Angleterre de l'autre; et ensuite de montrer les rapports et les différences de chaque couche dans leurs divers caractères, afin d'en déduire leur coordination générale et l'appréciation des circon-

stances probables qui ont accompagné et suivi leur formation. Nous sommes sans doute encore loin de posséder tous les éléments d'un travail qui nous occupe depuis plusieurs années; mais nous croyons pouvoir dès à présent donner ce premier résultat de nos investigations, qui, joint à l'esquisse géologique publiée par les soins de M. de Léonhard, devra être regardé comme le prodrome de notre travail définitif (1).

Nous appelons ici *terrains tertiaires* la réunion de toutes les couches marines ou d'eau douce comprises entre la craie supérieure de Belgique, ou en son absence la craie blanche, ou même des terrains plus anciens et le diluvium proprement dit. La première partie de cette définition ne nous laisse point d'incertitude; mais il n'en est pas de même de la seconde, et nous verrons quelles sont les difficultés qui sur beaucoup de points s'opposent à la séparation précise des derniers sédiments tertiaires d'avec le diluvium ou dépôt de transport ancien.

Lorsqu'on étudie la disposition générale des couches tertiaires du N. de la France, de la Belgique et de l'Angleterre, on remarque que ces dépôts se présentent des deux côtés d'un axe ou bande de la formation crétacée, se dirigeant O.-N.-O. E.-S.-E. de la partie occidentale du département des Ardennes, à Clay-Hill, à l'O. de Warminster (Wiltshire). Sur le continent, cet axe, quoique peu sensible, forme la ligne de partage des eaux qui se rendent dans la mer du Nord et de celles qui se jettent dans la Manche, et il a donné lieu aux dénominations de bassin tertiaire de la Seine et de bassin tertiaire de la Belgique. En Angleterre, où il est plus prononcé, il forme aussi la ligne de partage des eaux qui descendent vers la Tamise et de celles qui se rendent directement à la mer. Il a également servi à distinguer ce que l'on a appelé le bassin de Londres et celui du Hampshire. A cette première division naturelle, l'interruption formée par le détroit qui coupe l'axe précédent suivant une direction N.-E. S.-O. en ajoute une autre, en séparant le bassin de la Tamise de celui de la Belgique, et le bassin du Hampshire de celui de la Seine. Il y a ainsi quatre grands lambeaux dont l'étude détaillée est nécessaire pour démontrer leur ancienne liaison, et constater les circonstances qui ont amené l'espèce d'isolement où ils sont aujourd'hui.

Des deux côtés de l'axe crétacé dont nous venons de parler, et qui résulte du soulèvement de la vallée de Weald et de son

(1) *Neues Jahrbuch* (Nouvelles annales de minéralogie, de géologie, etc.), par MM. de Léonhard et Bronn, pour 1839.

prolongement à l'E. et à l'O., les divers étages sur le continent comme en Angleterre semblent s'abaisser en sens inverse, et augmenter de puissance à mesure qu'on s'en éloigne pour se diriger vers les parties qui ont été regardées comme les centres d'anciens bassins. En Belgique, ces couches disparaissent au N.-E. sous les alluvions de la Hollande, de sorte qu'il ne paraît pas possible de déterminer leurs limites dans cette direction ; mais en France, à la disposition générale qui vient d'être indiquée, se joignent des circonstances particulières qui, dès 1813, avaient été signalées par M. d'Omalius d'Halloy. En marchant du N. au S., on voit que les divers étages tertiaires, au lieu de se recouvrir successivement des bords vers le centre, ainsi que cela se présente ordinairement, sont superposés en biseau au-dessus de la craie comme les tuiles d'un toit ; de telle sorte que les couches du N. ne se retrouvent plus au centre, et que celles du centre manquent au S. D'où il résulte que ce bassin, pour me servir de l'expression usitée, a bien un centre de figure ou géographique que l'on peut appeler Paris si l'on veut ; mais il n'a pas de centre géologique, c'est-à-dire de point pris dans son intérieur, et d'où en rayonnant on puisse toujours trouver des couches correspondantes (1).

On a dit qu'avant le dépôt des sédiments tertiaires, la surface de la craie avait été fortement ravinée, que des masses considérables avaient été enlevées ; assertion que confirme sur quelques points la présence de nombreux silex roulés ; mais en comparant les niveaux des systèmes de couches qui lui sont superposés, la disposition des plateaux et de certaines vallées, on sera conduit à penser que les inégalités de cette même surface étaient moindres qu'elles ne le sont aujourd'hui, et que des mouvements du sol ont eu lieu pendant la période tertiaire et jusqu'après le dépôt de cailloux roulés ancien.

Nous décrirons actuellement la série des étages tertiaires telle que nous l'avons établie dans le tableau ci-joint, et en commençant par les plus inférieurs. Nous nous attacherons particulière-

(1) Cette disposition paraît résulter non d'un seul mouvement, comme on l'a dit, mais d'une succession de soulèvements ou d'abaissements peu prononcés, dont le premier aurait eu lieu à la fin de la première période marine ou après le dépôt des sables et grès moyens. Jusque là il y avait continuité entre les trois groupes du N. de la France et de la Belgique. Ensuite il se forma au S. des bassins successivement lacustres et marins. A l'époque du calcaire siliceux, la place qu'occupe Paris était à peu près au centre du bassin d'eau douce ; mais dans les périodes suivantes ce centre se déplaça en se portant de plus en plus au S.

ment aux divisions et aux faits les moins connus, et nous passerons au contraire rapidement sur ce qui a déjà été décrit, devant nous borner à le rappeler en peu de mots pour la coordination des diverses parties de notre travail. La disposition des groupes ne doit pas être regardée seulement comme théorique, car sur divers points, et entre autres dans la forêt de Hallate (Oise) et du tertre de Flagny, à Pavent (Aisne), on peut observer la superposition directe des six premiers groupes. Quant aux sous-groupes ou étages indiqués dans la colonne de droite, la plupart ne sont applicables qu'au N. de la France, et quelques uns d'entre eux n'ont été établis que d'après la considération des fossiles (1).

(1) Quelques lambeaux du N. de la France ne sont point encore classés d'une manière certaine. L'un d'eux est pour nous analogue à la craie supérieure de Belgique : c'est celui qui a déjà été signalé par M. Passy au-dessous et à l'O. du phare d'Ailly, près Dieppe. La texture et la couleur de la roche, aussi bien que la teinte des silex, la distinguent suffisamment de la craie blanche, à laquelle elle se lie cependant par sa stratification et ses fossiles. D'autres nous ont présenté dans tous leurs caractères une telle ambiguïté, que nous hésitons encore à les placer soit dans la craie, soit dans le terrain tertiaire; de ce nombre sont ceux de Laversine, près Beauvais, et de Vigny, dont on a souvent parlé sans cependant en avoir donné de description précise. Ces deux lambeaux sont identiques par leur position, par leurs fossiles, et ne présentent que de faibles différences dans la structure et la texture de la roche. Ces derniers caractères sont cependant plus uniformes et plus réguliers à Vigny qu'à Laversine. Nous n'avons pu saisir la ligne de contact de ces dépôts avec la craie blanche, à laquelle ils semblent plutôt adossés que superposés. A Laversine, la partie inférieure a de l'analogie avec le banc appelé les *Crayons*, à Meudon, placé entre le calcaire pisolitique et la craie, mais qui appartient évidemment à cette dernière formation. A Vigny, la roche est concrétionnée; elle est composée de petits fragments de calcaire blanc, terreux, enveloppés et cimentés par un calcaire spathique; mais elle n'a jamais la blancheur ni l'aspect dolomitique du calcaire tertiaire des environs de Vertus. La partie supérieure du dépôt de Laversine paraît manquer à Vigny. Dans les deux localités les fossiles sont très nombreux. Dans la partie concrétionnée, où ils sont le plus variés, les moules et les empreintes sont encroûtés de calcaire spathique. Sur environ vingt espèces que nous avons distinguées dans ces deux dépôts, il n'y en a aucune que nous ayons pu avec certitude identifier soit avec des espèces de la craie supérieure, soit avec des espèces tertiaires. Nous y signalerons : un Lithodendron, un Caryophyllie, un Cellepore, des articulations d'Astérie, un Cidarite assez commun, un fragment de Sphérulite? trois espèces d'Arche, une Lime très répandue, surtout à Laversine, et divers

TERRAINS TERTIAIRES DU NORD DE LA FRANCE, DE LA BELGIQUE ET DE L'ANGLETERRE.			Étage.
		Diluvium.	2 Alluvions anciennes argilo-sableuses. 1 Argiles, sables, cailloux roulés, etc.
	Supérieur. *Older pliocene.*	Huitième Groupe. Crag.	2 Rouge. 1 Blanc.
	Moyen. *Miocene.*	Septième Groupe. Faluns.	Faluns de la vallée de la Loire, etc.
		Sixième Groupe. Calcaire lacustre supérieur (France), form. d'eau douce supérieure (I. de Wight) (1).	2 Calcaire à Hélix. 1 Argile, meulière, calcaire lacustre.
		Cinquième Groupe. Grès et sables supérieurs (France), form. marine supérieure (I. de Wight) (1).	3 Grès. 2 Sables et lit coquillier. 1 Marnes marines.
	Inférieur. *Eocene.*	Quatrième Groupe. Calcaire siliceux ou calcaire lacustre moyen (France), form. d'eau douce inférieure de l'île de Wight et d'Hordwell (Angleterre).	5 Argile et meulière. 4 Marne, calcaire marneux avec silice disséminée ou en rognons. 3 Marnes vertes, etc. 2 Gypse. 1 Marne, calcaire lacustre, argile.
		Troisième Groupe. Grès et sables moyens (France), sables divers (Belgique) (1), sables d'Headen-Hill, d'Hordwell, de Bagshot, etc. (Angleterre).	3 Calcaire marin. 2 Grès. 1 Sables.
		Deuxième Groupe. Système calcaire (France), système calcaréo-sableux (Belgique, etc.), système argileux ou *London clay* (Angleterre, etc.).	4 Marnes. 3 Calcaire grossier supérieur. 2 Calcaire grossier proprement dit. 1 Glauconie grossière ou supérieure.
		Premier Groupe. Sables et grès inférieurs (N. de la France), système quarzo-sableux (Belgique), *Plastic clay* (Angleterre).	6 Sables et glaise. 5 Lits coquilliers. 4 Sables divers. 3 Grès et poudingues. 2 Argile, lignite, calc. lacustre, etc. 1 Glauconie inférieure, calcaire grossier pisolitique, calcaire lacustre inférieur.

PREMIER GROUPE.

Le premier groupe est celui de tous qui occupe la plus grande

moules de bivalves difficilement déterminables; un Troque, un Pleurotomaire, et une espèce voisine du *Trochus agglutinans*, des moules de Cabochon, de Turritelle, de Natice ou de Nérite; de grands fragments de moules turriculés rappelant le *Cerithium giganteum* ou mieux le *C. cornucopiæ*, enfin de petites Porcelaines et des Olives. Si à ces fossiles, dont nous ne connaissons point les analogues avec certitude, nous ajoutons les caractères assez particuliers de la roche, l'absence de silex gris comme à Maëstricht et à Ciply, ou blonds comme au phare d'Ailly, nous serons donc fondé à ne point nous prononcer encore sur le rapprochement que l'on a fait de ces lambeaux soit avec la craie supérieure, soit avec le calcaire grossier pisolitique.

(1) Voyez pour l'incertitude de ces rapprochements les pages 200, 212, 216.

étendue de terrain ; il se divise en six étages plus ou moins importants, suivant leur développement.

Premier étage. — Ce premier étage, qui repose immédiatement sur la craie supérieure, la craie blanche, ou même sur des terrains plus anciens, se compose de trois roches parfaitement distinctes. L'une est remarquable par la constance de ses caractères dans tout le nord de la France, en Belgique et en Angleterre. Les deux autres jusqu'à présent ne sont que des accidents locaux et sans continuité.

Glauconie inférieure. — La roche qui la compose est d'un gris bleuâtre, plus ou moins souillée de fer hydraté ; elle est micacée, toujours à grains fins et composée de sable siliceux, de points verts et d'une petite quantité de matière argileuse ou calcaire, suivant les localités. Le plus ordinairement elle est à l'état de sable; quelquefois elle constitue un grès peu solide, divisé en lits minces, nombreux, réguliers, séparés par un sable de même nature (Lafère, Aisne), quelquefois ondulés et subschistoïdes, (Prouvais, près Neuchâtel, Aisne). Dans quelques cas, un ciment siliceux lui a donné une grande dureté (Crécy, Aisne; Sempigny, près Noyon, Oise), et plus rarement encore par un mélange de cailloux roulés, elle passe à un poudingue siliceux (phare d'Ailly, près Dieppe). Ici les silex roulés, blonds, sont identiques à ceux du lambeau de craie jaune supérieure que l'on voit dans la même falaise. La glauconie inférieure est presque toujours séparée de la craie par un lit de $0^m,30$ à $0^m,40$ d'épaisseur, formé de silex roulés. La surface extérieure de ces silex est rugueuse et d'un vert foncé; à l'intérieur, ils présentent des zones argileuses, jaunes ou brunes, qui disparaissent vers le centre des cailloux où la matière siliceuse noire ou grise n'a point subi d'altération (en France, Cuvilly, Oise; Saint-Valery sur Somme, etc.; Folx-les-Caves, près Jodoigne, en Belgique; Charlton, Loampit-Hill et Croydon, près Londres; Northaw, dans le Hertfordshire). Dans la falaise de Castle-Hill, près Newhaven, entre le lit de silex roulés verdâtres et la craie, se trouve un autre lit de $0^m,30$ d'épaisseur, et formé d'une glaise ferrugineuse et sablonneuse enveloppant de nombreux rognons de webstérite et des cristaux de gypse. La glauconie inférieure qui recouvre ces lits a de 6 à 7 mètres de puissance. En France et en Belgique, l'épaisseur de cette couche ne dépasse pas non plus de 7 à 8 mètres. Lorsque les lignites et leurs argiles manquent, la glauconie est peu distincte des sables qui la recouvrent; on ne l'observe bien que lorsque ces mêmes sables et les dépôts postérieurs ont été enle-

vés. Dans le N. de la France, elle forme de nombreux lambeaux à la surface de la craie et des terrains antérieurs; dans le Hainaut, elle s'étend aussi sur la craie ou les terrains anciens de Tournay, à Mons. Elle est exploitée à Béliant près de cette dernière ville, et recouvre la craie supérieure dans le vallon de Ciply; elle constitue la base des collines de Sainte-Trinité et de Renaix; suit, avec les sables et les grès souvent tuberculeux qui les accompagnent, la limite méridionale du Brabant jusqu'à Folx-les-Caves, où elle repose de même sur la craie supérieure; enfin on la voit encore au contact de la craie de Maestricht, des deux côtés de la vallée de la Jaar. Depuis long-temps, Faujas avait constaté d'une manière positive la superposition directe de cette couche à la craie supérieure de la montagne de Saint-Pierre, dans une excavation faite sur le plateau à l'O. du fort par l'explosion d'une mine. En Angleterre, outre les localités déjà signalées, la glauconie inférieure se voit à Upnor près Rochester, en dehors du parc de Sundridge près Bromley, à Headley en Surrey, à Catsgrove près Reading (Berkshire), au contact de la craie dans les couches verticales d'Alumbay, sur la côte du Sussex autour de Seaford, et sur beaucoup d'autres points.

Les fossiles ne se rencontrent que dans un petit nombre de localités; ils sont alors assez nombreux, mais toujours très fragiles et comme pourris (Ardon, près Laon, Aisne; Noailles, Abbecourt, la Neuville-en-Hez, Bracheux, etc., Oise; Folx-les-Caves et Orp le-Grand, Belgique). Sur 49 espèces que nous connaissons dans ce dépôt, 37 s'y trouvent exclusivement (1). 12 se présentent dans d'autres étages; sur ce nombre, neuf se montrent encore dans les sables et grès moyens, et une seule dans les sables et grès supérieurs. Il est remarquable que cette espèce, le *Pectunculus terebratularis*, n'ait point encore été citée dans des étages intermédiaires à ces deux couches marines extrêmes, si ce n'est dans celui des lignites immédiatement au-dessus, et dont les fossiles se mêlent quelquefois avec ceux de la glauconie inférieure (Henneville, Oise). Les espèces les plus caractéristiques de cet étage sont : *Crassatella sulcata*, *Cyprina scutellaria*, *Venericardia pectuncularis*, *V. multicostata*, *Cucullæa crassatina*. Nous n'y connaissons ni coquilles foraminées, ni radiaires, ni polypiers.

Calcaire grossier pisolitique. — Cette roche, qui remplace sur

(1) Ces chiffres seront modifiés par la découverte qu'a faite récemment M. Melleville aux environs de Reims.

quelques points la glauconie inférieure, est un calcaire concrétionné, imparfaitement oolitique, jaunâtre, peu agrégé, celluleux (Meudon, Bougival, près Paris), ou d'un beau blanc à oolites irrégulières, d'un aspect dolomitique plus ou moins dur et celluleux (Mont-Aimé, près Vertus, Marne). Dans cette localité, que M. Viquesnel nous a d'abord fait connaître, il repose sur des calcaires marneux en lits minces et nombreux, ou bien ne constitue qu'un ou deux bancs subordonnés à ces mêmes calcaires, dont la puissance totale est de 16 à 18 mètres. Au plateau de la Magdeleine, qui en est peu éloigné, les caractères de la roche blanche, très poreuse et légère, sont plus uniformes. Au S. de Montereau (Yonne), la roche diffère peu des précédentes. M. Ch. d'Orbigny, à qui l'on doit la connaissance de plusieurs de ces dépôts, y cite quarante-huit espèces fossiles dont on ne voit à la vérité que les moules ou les empreintes; sur ce nombre, trente ont été déterminées et appartiennent pour la plupart au groupe du calcaire grossier.

Calcaire lacustre inférieur. — Nous réunissons sous ce nom des couches marneuses, blanches ou jaunâtres, quelquefois formées de rognons concrétionnés, cylindroïdes ou tuberculeux, constituant un véritable tuf d'eau douce, puis des sables siliceux d'un blanc pur qui leur sont subordonnés. Ces couches, dont la position entre la craie et les lignites ne nous paraît pas douteuse, seraient par conséquent parallèles aux couches marines précédentes. On les observe particulièrement sur le versant N. de la partie orientale de la montagne de Reims, de Montchenot et Sermiers à Villers-Marmery. Les caractères de ces couches, comme leur puissance, sont très variables; elles se sont déposées sur la surface ondulée de la craie, et quelques unes, telles que les sables, paraissent n'être que des amas locaux formés dans les dépressions du sol préexistant. Sur le versant méridional, ces couches sont moins développées; on en retrouve des traces sur la rive gauche de la Marne, dans les buttes de Bernon, d'Avize, de Vinay, de Cuy, auxquelles font suite les plateaux de Givry, de Loisy et de la Magdeleine, au-dessus de Vertus. Mais ici les lignites, par suite des inégalités de la surface crayeuse, ne présentent plus un horizon aussi net entre les deux dépôts d'eau douce; il y a une sorte d'oscillation qui est d'autant plus prononcée qu'on se rapproche davantage du plateau de la Magdeleine, où un dépôt marin se substitue aux couches lacustres précédentes. La plus grande épaisseur de ces dernières est de 19 à 20 mètres; près de Verzy, qui est le point le plus élevé, elles en ont de 12 à 13.

Cette classification que nous proposons nous semble confirmée par l'examen des fossiles du calcaire jaune de Rilly-la-Montagne, dont la position au-dessous des lignites a paru bien précise à M. Ch. d'Orbigny comme à nous. Sur environ vingt-cinq espèces qu'il renferme, toutes sont terrestres ou d'eau douce, et il est douteux qu'aucune d'elles se montre dans l'étage des lignites, ou même dans les calcaires lacustres qui accompagnent quelquefois ces dépôts, et qui d'ailleurs sont, comme nous le verrons, dans une position différente. Le calcaire marneux jaunâtre avec *Paludina Desnoyersi*, *Cyclas lævigata*, *Planorbis*, *Physa*, et *Chara helicteres*, que l'on voit à la partie occidentale du mont Bernon, au-dessous des lignites, nous semble parallèle au dépôt coquillier de Rilly, dont les principales espèces sont : *Physa gigantea*, *Paludina aspera*, *Helix hemispherica*, *Helix Arnoudii*, *Cyclostoma Arnoudii* (Michaud).

Deuxième étage. Argile, lignite, calcaire lacustre, lits coquilliers et glaises sableuses diverses. —Cet étage est presque aussi étendu que le précédent, mais beaucoup plus variable et plus complexe. Ses caractères minéralogiques sont trop connus pour nous y arrêter, et nous ne mentionnerons ici que certains accidents particuliers à quelques uns de ces dépôts; nous traiterons ensuite de leur disposition géographique, de leur continuité, de leurs fossiles et des différents niveaux absolus auxquels on les trouve aujourd'hui.

Les lits d'argiles tantôt pures, tantôt mélangées de sable ou de matière charbonneuse et pyriteuse, sont les plus constants en France et en Angleterre; il est même rare qu'ils manquent complétement. Les lignites et les lits coquilliers qui leur sont subordonnés sont plus ou moins développés selon les localités. Le calcaire lacustre, marneux et bitumineux, grisâtre ou noirâtre, dégageant une odeur fétide et ne formant qu'un lit peu épais, se montre seulement dans les dépôts de la vallée de l'Aisne, de Braine, à Compiègne, puis à Jonquières, Canly, Villers-sur-Coudun, au S.-O. et au N.-O. de cette ville; à Mont-Renaud, près Noyon; dans les cendrières, entre Guiscard et Ham, enfin au-dessous du phare d'Ailly il est encore parfaitement caractérisé. En général, ce banc, avec de grosses et de petites Paludines, des Limnées et des Planorbes, est le premier des lits coquilliers en allant de bas en haut, et par conséquent le plus rapproché des couches de lignite.

Cet étage, pris dans son ensemble, commence à se montrer à la pointe orientale de la montagne de Reims, entre Verzy et Verze-

nay, et se continue sur ses deux versants. Les lignites présentent encore au N. de nombreux lambeaux dans le tertre de Beru, à Nogent-l'Abbesse, Saint-Léonard, Pouillon, etc.; puis au S. sur la rive gauche de la Marne, d'Épernay à Vertus, Orbais, et jusqu'à la hauteur de Château-Thierry. On suit ces mêmes dépôts le long des vallées de l'Aisne, de la Vesle, de la Lette, et dans celle de l'Oise, depuis Saint-Quentin jusqu'à Verberie. On les trouve dans les cantons de Roy et de Montdidier, et sur quelques autres points du département de la Somme (Vignacourt). Les lits coquilliers qui les accompagnent paraissent encore près de Creil, de Montataire et de Mello dans la vallée du Therain, dans celle de la Troesne au-dessous de Trouly, puis à Villers-sur-Trie, et au Mont-Ouin, près Gisors. Au S. et au S.-O., ces couches s'amincissent sensiblement, mais ne cessent point de se montrer. Ainsi à Luzarches on leur a reconnu une épaisseur de 10 mètres au-dessous des calcaires marins, des sables à Nummulites et des sables verts. La nappe d'eau qui s'étend sous la plaine au N. de Paris, et qui alimente les puits artésiens de Saint-Ouen et de Saint-Denis, est retenue par ces mêmes argiles. Elle n'a été atteinte qu'après qu'on eut traversé les couches chloritées et les sables glauconieux que recouvrent les calcaires d'eau douce inférieurs au gypse, et qui représentent encore comme à Luzarches, quoique sur une faible épaisseur, le calcaire grossier inférieur et les sables. On a souvent cité les glaises avec *Cyrena cuneiformis*, extraites au-dessous du calcaire grossier dans le percement d'un puits à Marly, de même qu'à Auteuil, et à ces glaises font naturellement suite celles que l'on exploite depuis Meudon jusqu'au petit Gentilly. M. Ch. d'Orbigny a encore reconnu près de la barrière de Fontainebleau un banc de lignite de 4 à 5 pieds d'épaisseur, qui repose sur des glaises; il est recouvert par une couche de sable et les bancs du calcaire grossier.

A l'O. et au N. nous retrouvons ces mêmes couches d'abord à Lachapelle, près Magny, aux environs de Vigny, à Notre-Dame de Désiré et Saint-Martin-la-Garenne, près Mantes (Seine-et-Oise), et des deux côtés de la vallée de l'Epte; puis dans les départements de l'Eure et de la Seine-Inférieure, mais ici les dépôts n'ont pas toujours des caractères assez précis pour être rapportés avec certitude à l'étage des lignites. Il n'en est pas de même de celui du phare d'Ailly près Dieppe, de la butte des Combles au S.-E. de la ville d'Eu, de Colline sur l'Authie et du plateau marécageux de Saurus, Saint-Aubin et Saint-Josse, à l'O. de Montreuil-sur-Mer (Pas-de-Calais). Dans toutes ces localités, les

argiles avec *Ostrea bellovacina* et *Cyrena cuneiformis* sont séparées de la craie par la glauconie inférieure. Nous ne sommes pas sûr que le lignite terreux et les argiles de Sars-Poterie (Nord), ainsi que les argiles d'Andennes (province de Namur) et quelques autres dépôts analogues de la vallée de la Meuse, appartiennent réellement à cet étage. Ces amas formés dans des poches quelquefois très étroites du terrain ancien, ne nous ont jamais présenté de fossiles comme les précédents. Les argiles avec traces de lignite, exploitées dans les bois de Beaudour et dans la commune même d'Hautrage (Hainaut), sont dans une position moins douteuse, et nous ont paru subordonnées à la glauconie inférieure. Au dire des ouvriers, il y aurait, par place, des coquilles; mais nous n'en avons pas observé nous-même. Plus au N., nous ne connaissons de couche argileuse continue, avec traces de lignites, que celle qui commence à se montrer à la descente de Looze sur la route de Tongres (Limbourg), et que l'on suit après cette ville en remontant vers Hasselt. Nous aurons occasion d'y revenir lorsque nous parlerons du banc coquillier du Limbourg.

En Angleterre, les couches argileuses et les bancs coquilliers de cet étage, avec traces de lignites, s'observent presque partout au-dessus de la glauconie inférieure, lorsque la disposition du sol le permet. Ainsi nous les avons vus à Upnor (Kent), à Woolwich, Deepford, Lewisham, Sundridgepark près Londres. Comme en France, les coquilles fluviatiles et d'embouchure ne sont point indistinctement mêlées avec les Huîtres qui forment des bancs séparés; depuis long-temps MM. Brongniart et de Beaumont ont cité la relation frappante des lambeaux de Castle-Hill et du phare d'Ailly. M. J. Morris a présenté récemment quelques divisions dans cet étage du plastic-clay, mais elles ne peuvent être selon nous admises que sous le point de vue géographique. Ainsi les bancs d'Huîtres de Reading (Berkshire), de Northaw (Hertfordshire), d'Headeley (Surrey) nous semblent au même niveau géologique que ceux de Woolwich, etc., dont on retrouve encore des traces dans les couches verticales d'Alum-bay, à environ 100 mètres de la craie.

Les dépôts de lignites ainsi que les argiles et les lits coquilliers qui les accompagnent sont rarement recouverts aujourd'hui par des couches régulièrement stratifiées; c'est ce qui a long-temps fait douter de leur âge et de leur contemporanéité avec les argiles plastiques exploitées sous le calcaire grossier. Presque toujours ces dépôts charbonneux, ou les glaises et les bancs co-

quillière qui les accompagnent, sont à la surface du sol ou recouverts seulement par le diluvium, quelquefois par une couche plus ou moins puissante de sable jaunâtre ou glauconieux (Montrenaud, Caaly, Oise; Aconin près Soissons, Aisne); mais en les suivant avec soin dans certaines directions, on les voit s'enfoncer sous la grande masse des grès et des sables inférieurs (Vermand, Versigny, Chaillevet, Urcel, Aisne), et le calcaire grossier qui les surmonte (Mailly, Aisne; Pouillon, Marne). Enfin des galeries très étendues y ont été pratiquées et ont traversé des collines formées par les sables et le calcaire grossier (Montaigu, Aisne). L'identité de tous les caractères de ces dépôts recouverts ou non, nous semble donc difficilement contestable aujourd'hui; cette opinion, émise d'abord par M. Brongniart, a été confirmée par M. E. de Beaumont et combattue par M. C. Prevost. Nous dirons, avant de terminer, quelques mots de la différence des niveaux auxquels les lignites se présentent, et de leur position au sommet de buttes quelquefois isolées.

Le plateau au-dessus de Verzy (Marne) atteint une hauteur absolue de 280 mètres. En cet endroit, la puissance du terrain tertiaire ne dépasse pas 40 mètres; ainsi la craie blanche atteint 240 mètres d'altitude. Les couches lacustres qui la recouvrent immédiatement, et dont nous avons parlé dans l'étage précédent, ont 12 mètres environ. Les lignites ou cendres noires exploitées immédiatement au-dessus sont donc à une hauteur de 252 mètres. Si, à partir de ce point, on longe les deux versants de la montagne de Reims, en suivant soit la vallée de la Marne jusqu'à Château-Thierry, soit celles de la Vesle et de l'Aisne jusqu'à Soissons, on voit s'abaisser successivement la craie, le calcaire lacustre inférieur et les lignites; puis paraître successivement aussi les sables inférieurs, le calcaire grossier, les sables moyens et tout le système du calcaire siliceux qui constitue la partie supérieure du plateau. Comme des deux côtés les dépôts charbonneux se montrent presque toujours, on peut constater leur abaissement qui est tel qu'à Chierry, au S.-E. de Château-Thierry, ils sont à 90 mètres, et à une demi-lieue au S. de la même ville, à 70 mètres seulement au-dessus de la mer, ce qui donne une différence de 162 mètres dans le premier cas, et de 182 pour le second, sur une distance d'environ 14 lieues en ligne droite. Dans la vallée de Soissons il y a des lignites qui ne sont qu'à 54 mètres, ce qui donne une différence de 198 mètres avec ceux de Verzenay; mais la distance étant de 18 lieues, on voit que l'inclinaison générale dans ces deux directions est sen-

siblement la même. Dans l'exemple que nous venons de choisir, il y a continuité des couches; mais si nous prenons un point isolé tel que le mont Bernon ou tout autre de même composition entre Épernay et Vertus, nous reconnaîtrons facilement que ces dépôts sont au même niveau que ceux de la rive droite de la Marne, que leurs caractères sont identiques, et qu'on ne doit les regarder que comme des lambeaux actuellement isolés par suite du creusement des vallées, avant lequel ils formaient un tout continu dans cette partie du bassin.

- C'est dans cet étage que commencent à se montrer avec certitude des débris de mammifères. Les ossements trouvés par M. Ch. d'Orbigny dans une couche qui en dépend (Meudon), se rapportent aux genres *Anthracotherium*, *Lophiodon*, Loutre, Renard, etc. Des débris de Trionix, d'Emys et de Crocodile ont été recueillis par M. Graves dans les cendrières des environs de Guiscar, d'Orvilliers, etc. (Oise). C'est en général à la partie inférieure du dépôt que se présentent les ossements; les coquilles au contraire sont vers le haut. Sur 33 espèces de mollusques que nous y avons constatées, 22 sont propres à ces dépôts, 11 se retrouvent dans d'autres étages, 12 sont marines, 11 paraissent avoir vécu plus particulièrement à l'embouchure des grandes rivières, et 10 sont essentiellement lacustres. Les espèces les plus caractéristiques sont : *Ostrea bellovacina*, variétés *a* et *b* (*Ost. pulchra* et *bellovacina*, Sow.); les bancs formés par cette coquille présentent un niveau géologique d'une constance remarquable, sur une étendue d'environ 100 lieues du S.-E. au N.-O., entre Épernay (Marne) et Reading (Berkshire); puis *Cyrena cuneiformis*, *Melania inquinata*, *Neritina globulus* et *Cerithium variabile*. Le *Melanopsis buccinoidea* et le *Buccinum ambiguum*, quoique se trouvant dans d'autres étages, sont très constants dans celui-ci.

- *Troisième étage. — Grès inférieurs, poudingues, cailloux roulés.* Ces grès quarzeux plus ou moins durs, ne faisant point effervescence avec les acides, ne sont en réalité que des accidents ou une modification des sables inférieurs; mais leur fréquence dans le N. de la France et en Belgique nous a engagé à les en séparer pour la description. Lorsque les dépôts de lignite existent, les grès les recouvrent immédiatement (Chaillevet, Urcel, Mailly, Versigny). Dans cette dernière localité, de même qu'entre Chauny et Noyon, ils passent à de véritables poudingues siliceux par la présence de silex noirs, grisâtres ou blanchâtres, toujours très arrondis, comme l'a déjà remarqué M. de Beaumont. Que-

quefois les cailloux roulés non agglutinés forment un lit de 1 mètre à 1m,50, subordonné aux sables (Monceau-les-Leups). Dans les départements de l'Aisne, de la Somme, du Pas-de-Calais et du Nord, ces grès, exploités pour le pavage des routes et des villes, forment la partie supérieure de collines isolées, basses et à flancs arrondis. Il y a en général deux ou trois bancs dont la puissance totale ne dépasse pas 4 mètres.

En Belgique, ils ne sont pas moins développés et recouvrent la glauconie inférieure dans une suite de collines boisées qui s'étendent de Peruwels à Mons (Hainaut), par Bernissard, Étambruges, Sirault et le mont Parisel. Ici les grès sont plus ou moins glauconieux, gris, verdâtres, jaunâtres, rougeâtres, ou panachés de rouge vif et de jaune. Les bancs peu épais affectent souvent une structure schistoïde dans les parties supérieures (Grandglise), et sont quelquefois fistuleux comme dans le système suivant. Ces grès, signalés d'abord par M. d'Omalius, s'étendent à l'E. vers Binch, puis dans le Condros, à la Chapelle-Saint-Laurent, dans le Brabant méridional et autour de Jodoigne (Huppaye).

En Angleterre, le dépôt de cailloux roulés qui appartient au plastic-clay paraît correspondre à la fois aux grès et aux sables inférieurs. Les silex sont petits, parfaitement arrondis et semblables à ceux que nous avons signalés en France; mais leur épaisseur est beaucoup plus considérable, surtout au S. de Londres, dans les collines de Comb-Hurst et d'Addington, qui s'étendent de Black-Heath à Croydon.

Les traces de corps organisés sont très rares dans ces grès, excepté lorsqu'ils recouvrent les dépôts de lignite. Ils présentent alors à la partie inférieure les moules et les empreintes des espèces qui accompagnent ces derniers et des fragments de végétaux charbonnés.

Quatrième étage. — Sables inférieurs. — Lorsque les grès et les argiles à lignites manquent, il y a liaison et passage de la glauconie aux sables inférieurs. Ceux-ci sont en général siliceux, plus ou moins mélangés de points verts, souvent colorés par du fer hydraté, quelquefois d'un blanc pur vers le bas. Sous le calcaire grossier des environs de Paris, ils ne présentent que quelques traces signalées par MM. Richard et d'Orbigny. Ils commencent à se montrer dans la partie occidentale du département de la Marne. Dans ceux de l'Aisne, de l'Oise et de Seine-et-Oise, ils atteignent un grand développement et constituent la partie moyenne de presque toutes les collines tertiaires. Ils renferment souvent des rognons calcaréo-sableux, mais moins abondants que dans la partie inférieure

de la glauconie grossière. Ces sables recouvrent les lignites dans la falaise du phare d'Ailly. On en retrouve de nombreux lambeaux dans les autres départements du N., où M. de Beaumont a fait voir qu'ils se rattachaient aux précédents et n'étaient que les témoins isolés, mais incontestables, d'une masse puissante de sables qui recouvrait d'une manière continue le N. de la France et une portion de la Belgique (1). La partie moyenne des collines de Cassel (Nord), de Sainte-Trinité près Tournay, et de celles qui s'étendent de Renaix à Lessine, appartient aux sables inférieurs qui forment ensuite dans le Brabant méridional une espèce de ceinture, bordant au S. les couches que nous rapportons au groupe du calcaire grossier. Mais ces couches, que nous avons vues entre Gilly et Charleroi, puis en descendant à Epinois, et que l'on peut suivre de Nivelle à Saint-Tron, ne présentent plus les mêmes caractères d'uniformité, et diffèrent très peu de celles du groupe suivant. Ce sont des sables blancs ou glauconieux, renfermant souvent des grès en rognons et fistuleux ou tuberculeux, ou bien formant les bancs solides dont nous avons déjà parlé. Ils constituent le système quarzo-sableux de M. Galéotti; mais nous devons dire que la séparation des deux groupes nous a paru peu motivée, tandis qu'en France elle est fondée sur la différence bien prononcée des roches et des fossiles.

En Angleterre, les sables inférieurs sont souvent mêlés avec les cailloux roulés, et ils passent au London-clay par la prédominence de la matière argileuse. La séparation des deux groupes ne semble pas non plus mieux motivée qu'en Belgique. La puissance de ces sables en général ne dépasse point 40 mètres. Les fossiles n'y sont pas rares en France et en Belgique, mais assez mal conservés et d'ailleurs peu caractéristiques.

Cinquième étage. Lits coquilliers. — Ces lits font partie des sables inférieurs, dont ils marquent la dernière période avec les sables calcaires ou glauconieux et les glaises qui les surmontent quelquefois; nous ne les séparons dans notre description que par les considérations particulières dont ils peuvent être l'objet et l'intérêt qu'ils peuvent offrir. Ces bancs sont ordinairement au nombre de deux, très rarement de trois, souvent ils sont réunis en un seul. Leur

(1) Par suite d'erreurs que nous n'avons pu rectifier à temps, sur l'esquisse publiée par M. de Léonhard, plusieurs lambeaux du premier groupe ont été indiqués à tort dans les arrondissements de Saint-Quentin, de Vervins et même de Laon. Quelques uns de ces lambeaux, comme on le verra plus loin, appartiennent au dépôt d'alluvion ancienne.

développement est en rapport avec celui des couches sous-jacentes; ainsi au S., à l'E. et à l'O., ils disparaissent avant que les sables aient tout-à-fait cessé de se montrer, et au N. ils se fondent, comme ces derniers, avec le groupe du calcaire grossier ou système calcaréo-sableux de la Belgique. Le banc le plus important est de 3 à 4 mètres d'épaisseur. Les fossiles sont disséminés dans un sable argileux et calcaire, jaunâtre, quelquefois mélangé de points verts; mais en général ce n'est qu'au-dessous que se présente une couche assez constante de sable glauconieux, bien distincte par tous ses caractères de la glauconie grossière ou supérieure que recouvre immédiatement le calcaire grossier. Le second lit, qui n'a que quelques décimètres d'épaisseur, est presque entièrement composé de *Nummulites planulata* et de moules de coquilles en silex. Ces lits s'observent particulièrement dans le département de l'Aisne, autour de Laon, et dans les collines au S. de cette ville, dans la vallée de la Lette, des deux côtés de celle de l'Aisne, au S. comme au N. de Soissons, et jusqu'au-delà des bois de Cuise-Lamotte, à Brasles près Château-Thierry, dans les monticules autour de Pierrefond et de Retheuil, dans la vallée de l'Authone, au-dessus de Saintines, de Saint-Vaast, de Verberie, de Pont-Sainte-Maxence et au-delà (Oise), entre les villages de Cinqueux et d'Agicourt, sur la rive gauche de la Troesne à Vaux, et enfin au S. et à l'E. de Gisors (Eure). Plus au N., nous les retrouvons vers la partie moyenne des collines de Cassel, sur une épaisseur de 10 à 11 mètres, et renfermant une prodigieuse quantité de coquilles, mais d'une extrême fragilité. Dans celle de Sainte-Trinité près Tournay se présente encore au même niveau le lit de Nummulites planulées de Soissons, Verberie, Gisors, etc.; mais plus loin il y a, comme nous l'avons dit, mélange entre les caractères minéralogiques et les fossiles du premier et du deuxième groupes. Nous ferons cependant remarquer qu'à Saint-Gilles, en sortant de Bruxelles, et dans quelques communes voisines nous avons encore retrouvé à un niveau semblable le lit de *Nummulites planulata*. Cette espèce est aussi très abondante en Angleterre, dans la falaise de Stubbington (Hampshire), à la partie inférieure du London-clay. Nous ne connaissons point d'ailleurs dans le véritable plastic-clay de couches comparables aux lits précédents.

Les espèces ou variétés les plus caractéristiques de cet étage sont : *Crassatella tumida*, variété *b*; *Cyrena Gravesi*; *Cytherea nitidula*, variété *a*; *C. lævigata*, variété *a*; *Venericardia suessonensis* nob. (*Ven. planicostata*, variété *a*, Desh.); *Anomia tenuistriata*, variété *b*; *Melanopsis Parkinsoni*, *Neritina concidea*,

Solarium bistriatum, *Bifrontia laudunensis*, *Turritella imbricataria*, variété *b*; *Cerithium papale*, *C. acutum*, *C. pyreniforme*, *C. breviculum*, *Nummulites planulata* (*Nummularia elegans*, Sow.). On voit que plusieurs des coquilles que nous regardons ici comme caractéristiques ne sont que des variétés constamment plus petites des espèces types qui appartiennent au calcaire grossier.

Sixième étage. Sables et glaises. — Ce dernier étage de notre premier groupe est peu important sous le point de vue géologique. Il a peu d'étendue, et lorsque les glaises manquent, il passe à la glauconie grossière. Les sables, signalés d'abord par M. Melleville, sont plus ou moins ferrugineux ou glauconieux, quelquefois blancs ou mélangés d'une petite quantité de matière argileuse et calcaire. On y trouve quelquefois des rognons tuberculeux calcaréo-sableux comme précédemment. Le lit de glaise qui les recouvre a de 2 à 3 mètres de puissance. Il retient les eaux pluviales qui tombent à la surface du calcaire grossier, et donne lieu à un grand nombre de sources et de petits ruisseaux qui fertilisent des cantons où l'eau ne se trouverait qu'à une grande profondeur (1). Ces couches, dont l'épaisseur totale est de 12 mètres au plus, sont particulièrement développées dans le Soissonnais, le Laonnois, les environs de Compiègne et de Noyon. Elles présentent encore quelques traces dans la vallée de l'Authone jusqu'à Verberie, mais au-delà elles disparaissent complétement.

La puissance de tous les étages de notre premier groupe sur le continent ne dépasse pas 100 mètres; mais en Angleterre elle atteint jusqu'à 345 mètres (Alum-bay, île de Wight). Nous avons déjà dit quelques mots de la disposition des couches tertiaires du N. de la France et de la Belgique; nous ajouterons ici les observations suivantes sur celle que ces mêmes couches présentent en Angleterre. Dans les parties S., S.-E. et S.-O. de cette île, le

(1) Sous le point de vue hydrographique, la formation crétacée du N. de la France présente deux niveaux d'eau principaux. Les couches aquifères sont les glaises bleues placées entre la craie blanche à silex et les marnes grises, puis les argiles dépendant du grès vert. Les terrains postérieurs à la craie en présentent cinq principaux. Les argiles de l'étage des lignites, celles dont nous venons de parler, les marnes vertes du calcaire siliceux, les glaises du calcaire lacustre supérieur et celles qui sur quelques points sont à la base du dépôt diluvien argilo-sableux; mais les variations fréquentes qu'offrent ces couches dans leurs niveaux absolus et dans leur puissance permettront difficilement d'y établir une théorie précise pour le forage des puits artésiens.

plastic-clay paraît en général former les bords du bassin dans lequel s'est déposé le London-clay, et pourrait être compris dans un triangle isocèle, dont les deux côtés égaux partant de Dorchester se dirigeraient, l'un vers Woodbrige en Suffolk, et l'autre vers Deal, au N. de Douvres; la mer limite naturellement le troisième côté du triangle. Entre les trois points précédents le plastic-clay forme de nombreux méandres et présente divers accidents auxquels le London-clay participe plus ou moins. Le plus remarquable de ces accidents est l'interruption des couches tertiaires, suivant une bande qui se dirige de l'E. à l'O. et dont la largeur varie de 11 à 16 lieues. Cet espace est occupé par les divers membres de la formation crétacée, contre les couches de laquelle viennent s'appuyer les dépôts tertiaires. D'après les observations de M. Buckland sur la vallée de Kingsclere, il paraît certain que les couches actuellement séparées de ce que l'on a appelé le bassin de Londres et celui de l'île de Wight ou du Hampshire, se joignaient autrefois à l'O., et que la séparation actuelle n'est due qu'à un soulèvement postérieur à la formation du plastic-clay. M. Lyell pense que cette élévation du sol a été graduelle et a commencé pendant le dépôt même des couches tertiaires. Nous aurons aussi occasion de faire voir que la continuation de ces mêmes couches avait également lieu à l'E. avant la séparation de l'Angleterre du continent.

DEUXIÈME GROUPE.

Les quatre divisions adoptées par M. Cordier, et reproduites par M. Ch. d'Orbigny, dans sa notice sur les environs de Paris, ne sont applicables à ce groupe qu'en France. Dans les trois royaumes, le deuxième groupe se présente avec des caractères très différents; ainsi en France il est essentiellement calcaire. c'est le *calcaire grossier* ou *système calcaire*, avec les marnes qui en dépendent; en Belgique il est sableux, et les calcaires n'y forment que des accidents locaux : c'est le *système calcaréo-sableux* de M. Galéotti; enfin en Angleterre il est particulièrement argileux : c'est le *London clay*. Il nous semble donc préférable de décrire séparément ces trois systèmes disposés géographiquement, et qui sont parallèles lorsqu'on les considère en masse, mais dans lesquels les étages ou sous-divisions ne se correspondent plus.

Système calcaire.

Premier étage. Glauconie grossière. — Comme toutes les cou-

ches que l'on suit sur une étendue un peu considérable, la glauconie grossière ou supérieure n'est pas toujours bien distincte du calcaire grossier proprement dit qui la recouvre, ni des sables sur lesquels elle repose. En général, les lits qui supportent immédiatement le calcaire grossier présentent les éléments les plus volumineux et passent même quelquefois à une espèce de poudingue (La Morlaye près Chantilly, Valmondois près Pontoise, Boiry près Gisors); plus ordinairement la roche est composée de fragments de quarz hyalin de la grosseur d'un grain de chènevis, de grains d'un vert foncé, et d'autres d'un vert clair, le tout faiblement agglutiné par un sable calcaire, verdâtre, jaunâtre ou blanchâtre; quelquefois les grains verts manquent complétement (Sainte-Croix, etc., Aisne). Les lits qui viennent immédiatement dessous sont minces, formés d'un calcaire jaunâtre ou grisâtre, dur, subcompacte, mélangé de points verts, et alternant un certain nombre de fois avec des lits de calcaire arenacé de la même couleur quelquefois en bancs assez épais (montagne de Crouy près Soissons, etc.). Dans la partie occidentale du département de l'Aisne, dans toutes les collines qui bordent l'Oise, de Noyon à Beaumont, sur les flancs des vallées qui débouchent dans cette rivière et jusqu'au-delà de Gisors, la glauconie supérieure renferme de nombreux rognons disséminés dans un sable glauconieux et ferrugineux. Ces rognons, de forme et de grosseur variables, sont quelquefois alignés comme les silex de la craie. Ils sont généralement composés de matière calcaire et de sable fin en parties égales, de grains verts et d'une petite quantité de matière argileuse. Tantôt ils sont grisâtres, légers et poreux (route de Soissons à Coucy), d'autrefois la matière calcaire qui forme le ciment avait une tendance à cristalliser, et malgré sa composition hétérogène la pierre, à cassure sublamellaire, présente un aspect miroitant. Sa couleur est le gris verdâtre ou jaunâtre, quelquefois elle est d'un rouge vif ou jaune d'ocre (entre Fourdrain et Coucy, Aisne; Noyon, Oise). Dans ces endroits, les cavités des rognons sont remplies de calcaire spathique d'un jaune pâle, lamellaire ou fibreux et fasciculé. Il y a une variété de ces rognons qui est blanche à l'intérieur et rugueuse en dehors, mais sa composition ne diffère pas essentiellement de celle des précédents, qui se voient aussi dans les mêmes localités (Verberie, Vaux près Chaumont, Oise).

Au-dessus de Saint-Vaast et de Saintine près Verberie, toute la masse des sables glauconieux est solidifiée et donne lieu à des bancs irréguliers de grès calcaires verdâtres, assez durs, et d'une puissance de 9 à 10 mètres. Sur quelques points (entre Valmon-

dois et Pontoise), la glauconie est d'un vert noir, sans mélange de calcaire ni de grains de quarz. Lorsque les rognons tuberculeux sont très développés, on n'observe point les bancs coquilliers du groupe précédent (Chauny, Noyon, Compiègne, Clermont), et il y a dans quelques cas (Jonquière, Canly, etc., Oise) une sorte de passage entre toutes les couches sableuses inférieures au calcaire grossier. A Chaumont, le lit supérieur renferme, comme on sait, une très grande quantité de fossiles, dont plusieurs espèces s'y trouvent exclusivement. Il est immédiatement recouvert par le calcaire grossier, blanc, friable et de même très coquillier, tandis qu'au-dessous se voient les rognons tuberculeux. On a constaté par des sondages la présence de la glauconie grossière sous les calcaires lacustres au N. de Paris, mais elle y est réduite à quelques pieds d'épaisseur. Sur la rive gauche de la Seine, elle passe insensiblement au calcaire grossier proprement dit, dont les premiers lits sont plus ou moins glauconieux. Elle y repose presque toujours (Meudon, Vaugirard, Montrouge, Gentilly) sur l'argile plastique, les étages intermédiaires ayant disparu ou n'y présentant que des rudiments à peine reconnaissables.

Bien que cet étage semble terminer la longue période arénacée qui a précédé celle des couches calcaires, nous avons cru devoir le placer dans cette dernière, à cause de l'identité des espèces fossiles et du rapport intime de toutes ces couches, qui passent les unes aux autres dans beaucoup de cas, tandis que la liaison est moins évidente, soit avec les bancs coquilliers, soit avec les sables et les glaises qui les surmontent quelquefois. Considérées sous tout autre rapport, ces couches devraient être réunies au premier groupe. Nous ne connaissons point d'espèces fossiles caractéristiques de ces couches. La plupart de celles qu'on y observe se retrouvent dans le calcaire grossier; celles qui s'y montrent peut-être exclusivement ne sont point assez répandues pour être regardées comme réellement caractéristiques. La *Turbinolia elliptica*, la *Lunulites radiata* et le *Nucleolites grignonensis* nous ont paru les espèces les plus constantes dans la glauconie grossière.

Deuxième étage. Calcaire grossier proprement dit. — Les caractères de cette roche sont trop connus pour nous y arrêter. Comme tous les étages d'une formation, le calcaire grossier a une épaisseur très variable. A l'E. il commence à se montrer sous le calcaire lacustre de la montagne de Reims, à la limite des bois et des vignes, suivant une ligne qui, prenant au-dessus et un peu à l'O. de Cumières, aboutirait à Montaneuf, sur le versant N. en-

tre Chamery et Sermiers; son épaisseur n'est ici que de quelques mètres, mais en avançant à l'O. elle augmente rapidement. Les bancs plus ou moins nombreux du calcaire grossier affleurent à différents niveaux, d'abord sur la rive droite du Petit-Morin, près de Montmirail, puis dans les vallées de la Marne, de l'Ourcq, de l'Aisne, de la Lette, en se relevant successivement jusqu'à Laon. Sa plus grande puissance est entre les vallées de l'Aisne et de la Lette, circonstance due à une moindre hauteur des sables qui s'abaissent dans cette partie, pour reprendre au N. tout le développement qu'ils présentent sur la rive gauche de l'Aisne. Cette disposition avait fait penser à M. Melleville qu'il pouvait y avoir un second étage calcaire superposé au premier. On doit remarquer qu'ici la puissance et le nombre des bancs du calcaire grossier sont en raison inverse de l'épaisseur des sables (Pargny, etc. Aisne). Ce renflement du calcaire grossier se continue à l'O. jusque dans les collines entre Ville et Canectancourt, au S.-O. de Noyon, et il est indiqué en général par cette circonstance que le banc de *Nummulites lævigata*, qui présente un niveau constant à la partie inférieure du calcaire grossier et au contact même de la glauconie grossière, dans une zone qui n'a pas moins de 17 lieues de long sur 10 de largeur, repose, dans les localités que nous venons de citer, sur des bancs de calcaire grossier que j'appellerai *supplémentaires*, et qui ont comblé la dépression locale que présentait la surface du groupe précédent. Le banc de Nummulites accuse le rétablissement du niveau général. On arrive encore à la même conclusion si l'on compare entre elles les hauteurs absolues de ces divers points, l'épaisseur du calcaire grossier avec celle des sables inférieurs, et en tenant compte du relèvement général de tout le système vers le N., ainsi que de la présence des marnes marines sur certains points (1). Au-dessus de Canectancourt le calcaire grossier, quoique très puissant et séparé en deux parties par le banc des Nummulites, n'atteint qu'une hauteur absolue de 140 mètres. Le calcaire grossier est encore très épais à Chars, à Pont-Sainte-Maxence, à Creil (Seine-et-Oise),

(1) En parlant des sables moyens et supérieurs nous aurons occasion de citer des remplissages bien plus remarquables. On sait combien sont mobiles les masses de sables qui sont sous les eaux ou même émergées, et l'on conçoit que les inégalités préexistantes de leur surface aient dû être d'abord nivelées par les couches calcaires qui leur ont succédé, avant que ces dernières aient pu s'étendre régulièrement et d'une manière continue.

et M. Brongniart a signalé la même circonstance à Vertheuil et à Saillancourt, sur la rive droite de la Seine.

Cet étage, l'un des plus importants des terrains tertiaires dont nous nous occupons, a été trop bien décrit aux environs de Paris pour que nous ayons à y revenir, et sa limite à l'O. a été déterminée par M. Passy, à Venable, près Louviers, sur la rive gauche de la Seine (1). Nous ferons seulement remarquer la constance du banc si riche en fossiles que l'on suit depuis Mouy (Oise) jusqu'à Parnes, près Magny. Les localités bien connues des collecteurs, telles que Saint-Félix, Hermès, Ully-Saint-Georges, Mouchy, Saint-Pierre, Gypseuil, Liancourt, les Groux, Chaumont, Lataimville, Vaudancourt et les Boves, en font partie; d'autres, telles que Fontenay-Saint-Père, Grignon, Montmirail, Condé, Courtagnon, Damerie, Chamery, etc., en sont encore le prolongement. Mais dans le plus grand nombre des cas, les bancs solides qui joignent entre elles ces localités, anciens rivages où le calcaire grossier est

(1) On a été frappé depuis long-temps de la différence géologique que présentent les deux côtés de la vallée de la Seine, au N. et au S. de Paris, et faute d'étendre assez loin les observations, on en avait conclu un parallélisme entre le calcaire siliceux de la rive droite, avec ses marnes, son gypse, etc., et le calcaire grossier de la rive gauche. Mais si l'on se rappelle que sous ces mêmes couches lacustres de la plaine Saint-Denis se trouvent les couches argileuses de l'étage des lignites, puis des sables et la glauconie grossière avec Nummulites, c'est-à-dire des couches semblables à celles qui sont à la base des collines de Meudon, Vanvre, Vaugirard, etc., et autour de Luzarches, on sera porté à penser que cette disposition est le résultat d'une dénudation du calcaire grossier, semblable à celle qui a produit les vallées actuelles; dénudation qui a eu lieu à la fin de la période du calcaire grossier, et qui était alors d'autant plus facile que les couches étaient plus récentes. La grande cavité produite par ce phénomène a été ensuite comblée par les sédiments lacustres. Cette hypothèse n'est d'ailleurs que l'application à une époque ancienne, d'actions qui se sont manifestées depuis dans ces mêmes terrains.

Si un lac venait à occuper à présent l'espace compris entre Reims et Péronne, et qu'il s'y formât des dépôts analogues à ceux qui sont au N. de Paris, on aurait une disposition et une relation entre les couches marines et d'eau douce parfaitement semblables à ce que nous voyons au N., à l'E. et à l'O. de la Capitale. On trouverait des lambeaux de terrains marins tertiaires ou des espèces de caps s'avançant au milieu des sédiments lacustres, et sous ceux-ci on rencontrerait des couches qui sont le prolongement et les restes des premiers sédiments marins. Un mouvement du sol qui aurait relevé les coteaux d'un des bords de la Seine peut encore avoir concouru plus tard à la disposition actuelle des couches.

toujours peu épais, mal stratifié et sans solidité, ne présentent les fossiles qu'à l'état de moules ou d'empreintes.

La plus grande épaisseur du calcaire grossier moyen est de 20 à 21 mètres; le plus ordinairement elle est de 10 à 15. Sur certains points, il y a eu des affaissements assez considérables, et l'on voit le même banc exploité à deux niveaux différents (Moulin-de-Sainte-Croix, Bourg, Aisne; Saintine et Saint-Vaast, près Verberie, Oise).

Les espèces que nous regardons comme les plus caractéristiques de cet étage sont les suivantes. Polypiers : *Orbitolites complanata*, *Ovulites margaritacea*, *Turbinotia sulcata*, *T. crispa*, *Larvaria articulata*, *Astrea histrix*. Radiaires : *Scutella inflata* (Echinoneus), *S. lenticularis* (Echinodiscus), *Placentula echinodiscus*, *Cassidulus anguis*, *C. complanatus*. Annélides : *Serpula variabilis*, *S. cristata*, *Siliquaria lima*, *S. echinata*. Mollusques : *Crassatella tumida*, *Lucina concentrica*, *L. gigantea*, *Venus texta*, *V. scobinellata*, *Venericardia planicostata*, *V. imbricata*, *Cardium hippopœum*, *Arca angusta*, *A. scapulina*, *Lima bulloides*, *Ostrea cymbula*, *Dentalium strangulatum*, *Melania costellata*, *M. marginata*, *Solarium patulum*, *Bifrontia serrata*, *Turritella terebellata*, *T. imbricataria*, *T. sulcata*, *Cerithium giganteum*, *C. serratum*, *C. lamellosum*, *C. nudum*, *Pleurotoma brevicauda*, *P. filosa*, *P. lineolata*, *P. granulata*, *P. bicatena*, *P. undata*, *Fusus Noe*, *F. rugosus*, *Murex tricarinatus*, *Mitra elongata*, *M. terebellum*, *M. labratula*, *Voluta cythara*, *V. costaria*, *V. Muricina*, *V. spinosa*, *V. harpula*, *Marginella eburnea*, *Terebellum convolutum*, *Conus deperditus*, et enfin, *Nummulites lævigata* dans les bancs les plus inférieurs et passant dans la glauconie grossière. C'est particulièrement dans cet étage que les coquilles foraminées sont accumulées en quantité prodigieuse. Certains bancs sont presque entièrement formés de Miliolites appartenant à différents genres; les *Alveolina Boscii* et *oblonga* n'y sont pas moins répandues.

Troisième étage. Calcaire grossier supérieur. — Cet étage, que l'on a aussi nommé calcaire à Cérites, à cause de la grande quantité de coquilles de ce genre qu'il renferme, n'est pas toujours distinct du précédent, et son épaisseur est beaucoup moindre. En général, il est composé de lits minces et nombreux de calcaire solide, blanc jaunâtre, souvent en plaques, et alternant, surtout vers le haut, avec des marnes calcaires blanchâtres ou des calcaires marneux. Sur la plupart des plateaux des départements de l'Oise et de l'Aisne, on ne trouve plus sur une épaisseur de 2

à 3 mètres qu'un calcaire blanc, fissile, se désagrégeant très facilement en un sable calcaire plus ou moins coquillier. Dans quelques localités (Recourt, Pavent, Aisne), des lits horizontaux de silex pyromaque brun foncé sont placés entre les bancs de calcaire marneux, et présentent un grand nombre de moules de coquilles à l'état siliceux, entre autres le *Cerithium lapidum*. Les couches de cet étage, plus ou moins développées, existent presque constamment à la partie supérieure du calcaire grossier. C'est au-dessus du village de Chambord, près Gisors, qu'elles nous ont paru le mieux caractérisées. Elles le sont également bien entre Guitrencourt et Limay, au N. de Mantes, à Beyne, près Grignon, et autour de Paris, où elles ont été décrites par MM. Cuvier et Brongniart. La puissance de toutes les couches réunies est de 6 à 7 mètres. A Aubigny, à l'E. de Laon, elles atteignent 209 mètres d'altitude; c'est le point le plus élevé de ce groupe, et cette circonstance concorde avec la stratification générale de tout le système.

Les fossiles de la classe des mollusques sont peu variés, mais les individus sont très nombreux dans chaque espèce, dont les plus caractéristiques sont : *Lucina Saxorum*, *Cyclostoma mumia*, *Cerithium lapidum*, *C. cristatum*, *C. Prévosti*, *C. Gravesi*, *C. denticulatum*, *C. contiguum*. Les coquilles foraminées ne se montrent pas constamment, et sont moins variées que dans le calcaire grossier proprement dit, excepté sur le plateau d'Aubigny, où l'on trouve beaucoup d'espèces des autres étages, par suite de la loi que nous avons indiquée ailleurs sur la distribution des fossiles dans une formation, loi que l'étude des terrains tertiaires nous a paru confirmer.

Quatrième étage. Marnes.—Ces marnes ne sont à proprement parler que la continuation de l'étage précédent, mais avec des circonstances particulières qui ont produit çà et là des résultats que nous n'observons point ailleurs. Leur origine marine est au moins douteuse, car les coquilles d'eau douce y sont assez fréquentes, comme M. Deshayes l'avait déjà observé à Valmondois. Ces couches, dans les environs de Paris, ont été souvent décrites. Plus au N., elles se montrent sur divers points des départements de la Marne et de l'Aisne. Des coquilles marines, ou au moins d'embouchure, alternent un certain nombre de fois avec des Planorbes, des Limnées et des Paludines, dans la vallée de l'Ourcq, au-dessous d'Oulchy-le-Château et dans la grande carrière de Trosaine, près Laferté-Milon. Dans le département de l'Oise, ces couches sont en général peu développées. Dans la forêt de

Hallate, entre Senlis et Pont-Sainte-Maxence, elles sont représentées par des marnes sableuses d'une teinte glauque due à la présence d'une certaine quantité de points verts, circonstance très rare dans cet étage, et qui ne se présente plus dans les groupes suivants. La plus grande puissance des marnes qui recouvrent le calcaire grossier est de 6 à 7 mètres. Elles nous ont paru représentées dans les collines de Cassel (Nord) par des glaises sableuses panachées de gris et de jaune, placées au-dessus d'une couche glauconieuse que l'on exploite pour la fabrication des briques, et qui se lie elle-même avec le banc à *Cerithium giganteum*.

Nous regardons comme les équivalents de notre deuxième groupe dans la partie S. du bassin de Paris, les poudingues, les sables jaunâtres, ferrugineux, ou glauconieux, et enfin les grès placés entre la craie et les argiles du calcaire lacustre moyen sur les deux rives du Loing, de Moret à Château-Landon, et sur la rive droite de la Seine entre Montereau et Provins. Ce rapprochement, nous le savons, est contestable, mais tout autre nous le paraîtrait également, car il n'y a ici ni superposition, ni caractères minéralogiques, ni fossiles, qui autorisent à placer ces roches plutôt dans le second que dans le premier groupe; d'un autre côté il serait difficile de concevoir qu'elles représentassent à la fois les deux groupes. Une période aussi longue aurait laissé quelques différences plus précises dans la stratification et la nature des sédiments, en rapport avec les modifications de ces groupes dans le centre et le N. du bassin. Par des considérations d'ensemble et de stratification générale, on pourrait encore, comme nous l'a fait remarquer M. Raulin, rapporter ces couches au troisième groupe.

M. J. Desnoyers a établi la contemporanéité de certaines couches tertiaires du Cotentin avec le groupe du calcaire grossier, et il a fait remarquer en outre qu'elles ne présentent point de divisions constantes sur une certaine étendue, passant au contraire très souvent les unes aux autres, ainsi que nous l'avons observé nous-même. D'après ce géologue, le lit le plus inférieur, celui qui repose sur le calcaire à Baculites, aurait de l'analogie avec le calcaire grossier pisolitique; mais nous ferons remarquer que ce n'est ici qu'une ressemblance de roches, puisque celle des environs de Paris est à la base du premier groupe, lequel manque complétement dans le Cotentin. Au S. de Rennes, un petit bassin tertiaire paraît présenter encore des couches de cette époque; elles sont recouvertes par d'autres plus récentes qui seraient de

la période tertiaire moyenne. Enfin nous n'avons aucune certitude qu'il y ait dans la vallée de la Loire des dépôts appartenant aux terrains tertiaires inférieurs.

Système calcaréo-sableux.

Ce système est, sur l'extrême frontière de la France et en Belgique, le représentant, ou mieux le prolongement modifié du groupe du calcaire grossier. Nous avons déjà vu que sa séparation d'avec le groupe inférieur ou le système quarzo-sableux de M. Galéotti ne nous avait point paru assez motivée dans le Brabant méridional; aussi ne l'admettrons-nous que provisoirement. On n'y retrouve point non plus les quatre divisions précédentes. C'est une réunion de grès noduleux et fistuleux, de calcaires sableux et coquilliers, de sables blancs ou ferrugineux, de calcaires siliceux et de calcaires en bloc disséminés dans les sables, ne présentant nulle part cette succession régulière de strates que nous venons de décrire. La distinction des deux groupes peut cependant encore être tracée dans les collines qui sont sur la frontière. M. de Beaumont fit le premier remarquer la liaison des couches qui, dans la montagne de Cassel (Nord), renferment des moules de *Cerithium giganteum*, avec le véritable calcaire grossier. C'est vers la partie médio-supérieure de la montagne de Cassel que commence le système calcaréo-sableux si développé autour de Bruxelles et de Louvain. Il y est surmonté par des sables ferrugineux que nous rapporterons au groupe suivant. A la montagne de Sainte-Trinité près Tournay, ces couches sont mal caractérisées à partir du lit de petites Nummulites que nous y avons signalé. Nous y rapportons la partie haute de la ville de Gand, les calcaires et les sables entre Alost et Assche, et la zone qui s'étend à l'E. par Bruxelles, Louvain, Tirlemont, Leau et Saint-Tron, comprise, comme l'indique M. Galéotti, entre la bande quarzo-sableuse du S. et les sables de la Campine au N. Au-delà de Saint-Tron, avant d'arriver à Looze, commence un banc coquillier qui se suit par Tongres et Klein-Spawen jusqu'à Hasselt et dans une grande partie du Limbourg. Ce banc est bien en apparence parallèle aux couches précédentes, et repose comme elles sur des sables glauconieux dont nous avons établi la relation avec la craie supérieure, mais ses caractères zoologiques sont si différents que ce n'est pas sans hésiter que nous proposons ce parallélisme.

Les couches du Brabant méridional renferment, comme on sait, de nombreux débris de tortues du genre Emys (Melsbroeck), des restes de poissons et de crustacés (Bruxelles). Sur 115 espèces d'univalves et de bivalves déterminées par M. Galéotti, les deux tiers se retrouvent dans le calcaire grossier, les autres sont du London-clay ou appartiennent à d'autres groupes; 11 sont particulières au Brabant. Les Nummulites sont bien les mêmes espèces qu'en France, mais elles n'y sont pas distribuées aussi régulièrement et ne présentent pas de niveaux constants. Il y a en outre beaucoup d'autres coquilles foraminées communes aux deux systèmes. Les polypiers les plus fréquents sont encore ceux du calcaire grossier.

En nous servant de l'intéressant travail de M. Nyst sur le banc coquillier du Limbourg, et y joignant nos propres observations qui nous ont fait reconnaître quelques doubles emplois, nous voyons que sur 101 espèces que renferme ce banc, 41 s'y trouvent exclusivement, et que 44 appartiennent au terrain tertiaire inférieur. Sur ce nombre, 5 sont du groupe inférieur, 18 du calcaire grossier, 12 du London-clay, 6 des sables moyens, 1 de Ronca, 1 de la formation marine supérieure de l'île de Wight, 1 de la formation lacustre supérieure. En outre 5 espèces sont très caractéristiques des terrains tertiaires moyens du S. de la France et de l'Italie, et 11 sont des terrains tertiaires supérieurs, la plupart, du crag d'Angleterre ou d'Anvers. Mais ce que l'on doit regarder comme bien extraordinaire, dans l'hypothèse du parallélisme avec le système calcaréo-sableux du Brabant, c'est que sur les 101 espèces du Limbourg, il n'y en aurait que 9 qui seraient communes aux deux dépôts, et, comme l'a remarqué M. Nyst, on ne trouve à Looze, Tongres, Klein-Spawen, Vliermael, Hasselt, etc., ni foraminifères, ni radiaires, ni polypiers. Ainsi, soit que l'on veuille rapporter ce banc aux sables inférieurs, au calcaire grossier, au système calcaréo-sableux, au London-clay ou au crag, on aura zoologiquement pour et contre des raisons à peu près de la même valeur. Il semble donc qu'il y ait encore beaucoup à faire pour éclaircir cette partie de l'histoire des terrains tertiaires si difficiles à bien observer en Belgique et encore plus en Hollande; car il nous serait impossible de préciser l'âge de quelques dépôts coquilliers qu'on a signalés dans ce dernier royaume, et entre autres ceux de Zutphen dans la Gueldre, et de Groningue.

Système argileux (*London-clay*).

Cet autre équivalent du groupe du calcaire grossier est, comme nous l'avons déjà dit, la continuation du plastic-clay. L'argile de Londres se présente non seulement dans des parties de l'Angleterre assez éloignées de cette ville, mais encore sur le continent. En France, le London-clay constitue la partie supérieure de la falaise du phare d'Ailly, au-dessous du dépôt de cailloux roulés diluvien. Ces argiles, avec points verts et d'une puissance d'environ 20 mètres, reposent sur les sables et les glaises que nous avons rapportés au plastic-clay, et sont semblables à celles des falaises de Barton, mais nous n'y avons remarqué ni fossiles ni *septaria*. A Boom, sur la rive droite du Rupel, au S. d'Anvers, les caractères du dépôt sont beaucoup plus complets; les septaria sont semblables à ceux de la côte opposée du Suffolk, le fer sulfuré y est fort abondant, et le tiers à peu près des espèces fossiles signalées par MM. Nyst et de Koninck dans cette localité, puis à quelques lieues de là à Basele et à Schelle, se retrouvent dans ces mêmes couches en Angleterre. Ce lambeau exploité sur une hauteur de 25 à 30 mètres et de peu d'étendue paraît devoir sa position actuelle à un relèvement local, et présenter l'un des côtés d'une faille dont la direction serait indiquée par la rivière même.

En Angleterre, le dépôt dont nous nous occupons atteint une très grande puissance, et son développement en surface est fort considérable; ses caractères sont assez uniformes, et les coupes que nous avons vues aux environs de Londres, dans le Suffolk, le Hampshire et l'île de Wight, ne nous ont point présenté de différences importantes. Les travaux de MM. Webster, Buckland, Conybeare, ont depuis long-temps fait connaître en détail la composition et l'étendue du London-clay; nous ferons seulement remarquer que ses couches se prolongent sous le crag du Suffolk et se montrent dans les escarpements de la Deben, de la Stour et sur quelques points de la côte. Dans beaucoup d'endroits de cette même côte E. du Suffolk et du Kent, elles disparaissent sous des alluvions récentes, et forment le fond de plages basses et marécageuses. Si l'on compare le niveau de l'étage qui nous occupe sur les deux bords de la Tamise au-dessous de Londres, à la hauteur de Deepford ou de Plumstead, on sera frappé de la différence qu'il présente, et que l'on pourrait attribuer à une faille dans laquelle coule le fleuve. Cette faille aurait relevé sur la rive droite non seulement le London-clay, mais encore le plastic-clay

et la craie blanche exploitée dans le coteau de Charlton, comme elle l'est à Meudon sur la rive gauche de la Seine recouverte également par des couches contemporaines de celles dont nous parlons. Aux environs de Londres, la puissance de l'argile atteint jusqu'à 200 mètres, mais elle est très variable, ce qui tient soit à l'inégalité première du sol sur lequel elle se déposait, soit à des dénudations postérieures. Les roches de Bognor, de Bearns, de Mixen, de Street, aux environs de Selsea (Sussex), nous paraissent, comme à M. Webster, de grands septaria dénudés et brisés; cependant M. J. Morris les regarde comme parallèles aux couches de Woolwich que nous avons placées dans le premier groupe. M. Witherell y rapporte aussi un banc solide à grains verts qui a été rencontré dans le percement d'un puits à Hampstead-Heath. En général, les seuls bancs solides qui se présentent accidentellement dans ce grand ensemble argileux et sableux du London-clay et du plastic-clay, sont à la séparation des deux groupes. M. Lyell fait remarquer qu'en Angleterre les dépôts qu'il rapporte à la période éocène sont en stratification concordante avec la craie, étant horizontaux là où la craie est horizontale, et plus ou moins inclinés, ou même verticaux, où la formation crétacée offre cette disposition; nous ajouterons que c'est encore ce qui a lieu pour le N. de la France et pour la Belgique.

Jusqu'à présent aucun débris de mammifères n'a été signalé dans le London-clay. Des ossements de crocodiles ont été trouvés dans l'île de Scheppey, et des tortues marines à Highgate; des crustacés et des poissons ont été cités dans plusieurs localités. Pour la classe des mollusques, en tenant compte des doubles emplois, nous connaissons actuellement dans ce système 282 espèces, dont 91 ou un tiers se retrouvent dans les terrains tertiaires du N. de la France. De ce dernier nombre, 66 appartiennent au calcaire grossier. Mais il faut remarquer que parmi les espèces regardées comme caractéristiques du calcaire de France, les unes, telles que les *Venericardia planicostata*, *imbricata* et *acuticostata*, *Cardium porulosum*, *Melania costellata*, *Cerithium giganteum*, sont très rares dans le London-clay; et les autres, telles que *Crassatella tumida*, *Corbula gallica*, *Lucina concentrica*, *L. mutabilis*, *L. gigantea*, *Venus texta*, *Corbis lamellosa*, *Chama calcarata*, *Bifrontia serrata*, *Mitra elongata*, *Voluta cythara*, etc., y manquent complétement. Les Nummulites, semblables à celles des deux systèmes précédents, n'ont encore été citées que dans la falaise de Stubbington (Hampshire). Les polypiers et les coquilles microscopiques y sont également très

rares, excepté à Hampstead, où l'on cite 7 genres de foraminés et 4 espèces de polypiers. Parmi les radiaires, un Spatangue s'est trouvé dans plusieurs localités, ainsi que le *Pentacrinites subbasaltiformis*. Le *P. Sowerbyi*, très distinct du précédent, n'a encore été trouvé que dans le puits d'Hampstead-Heat.

Sans doute ces différences organiques dans les systèmes calcaire et argileux du second groupe, résultent de différences correspondantes dans la nature des sédiments, la profondeur des eaux, etc.; mais elles peuvent servir à démontrer aussi l'exactitude d'une assertion trop souvent négligée : c'est que deux dépôts contemporains à une très petite distance l'un de l'autre, se touchant même quelquefois, peuvent présenter dans leurs caractères zoologiques des différences très considérables. En étudiant le développement de certains genres dans le London-clay et le calcaire grossier, on arriverait encore aux mêmes résultats que par la considération des espèces. Quant à celles des espèces qui peuvent être regardées comme caractérisant plus particulièrement le London-clay, nous citerons *Crassatella sulcata*, Sow. (non Desh., non *C. lamellosa*, id.), *Venericardia globosa*, *Pectunculus scalaris*, *Nucula Deshayesiana*, Nyst., *Modiola elegans*, *Dentalium striatum*, *Natica ambulacrum*, *Pleurotoma acuminata*, *P. rostrata*, *P. extorta*, *P. margaritula*, *P. colon* (1), *Fusus errans*, *Buccinum junceum*, *Rostellaria Margerini*, de Koninck (*R. Parkinsoni*, Sow., pl. 545), *Voluta luctator*.

Si nous réunissons actuellement, pour la classe des mollusques, les espèces du deuxième groupe dans les trois royaumes, nous aurons un total de 969, dont 619 espèces pour le calcaire grossier de France (2). Dans ce nombre, nous n'avons point compris les coquilles foraminées. Mais en considérant que, malgré les recherches longues et consciencieuses de M. Deshayes, il y a encore dans les collections bien des coquilles inédites, tant des environs de Paris que du Cotentin et d'autres localités, nous pourrons

(1) Le *Pleurotoma colon* a été trouvé, quoique très rarement, dans le premier groupe en France. En général, pour les espèces d'Angleterre que nous citons dans cette note, nous avons adopté les noms du *Mineral conchology* de M. Sowerby, et pour celles de France les noms admis par M. Deshayes dans son grand ouvrage sur les environs de Paris.

(2) On a souvent dit que le banc de Grignon avait à lui seul présenté 600 espèces de coquilles fossiles; nous sommes porté à croire que dans ce nombre on a compris des espèces provenant soit du premier, soit du troisième groupe, divisions géologiques qui alors n'avaient pas été faites.

admettre que le second groupe tel que nous l'avons limité renferme plus de 1000 espèces.

TROISIÈME GROUPE.

Ce groupe, que nous avons établi dans une communication précédente (1), se compose, comme on l'a vu, de trois étages, dont nous ne reproduirons point ici les caractères, nous bornant à préciser ses limites mieux que nous ne le fîmes alors, et à présenter quelques détails que nous avions omis.

Les sables et grès moyens commencent à paraître sur les flancs de la montagne de Reims, presque en même temps que le calcaire grossier qu'ils recouvrent, ou, plus exactement, à partir d'une ligne qui joindrait Damery et Chamery (Marne). Ils sont parfaitement développés dans la vallée de la Marne jusqu'au-delà de La Ferté-sous-Jouarre; dans celle de l'Ourcq, depuis Fère (Aisne) jusqu'à la jonction de cette rivière avec la Marne. C'est autour de Lisy que le calcaire marin qui surmonte les sables nous a paru atteindre sa plus grande épaisseur. Dans ces deux vallées, la position de ce groupe entre le calcaire grossier et le calcaire lacustre moyen ou calcaire siliceux est partout d'une évidence parfaite. Les sables et les grès se prolongent au N.-O., en formant une crête élevée, étroite, occupée par la forêt de Villers-Coterets. Abstraction faite des points culminants, tels que la Croix de Bellevue et le signal de Montaigu, on trouve que leur puissance moyenne n'est pas moindre que 86 mètres, mesure facile à vérifier, car le plateau environnant, sur lequel est bâtie la ville, est formé par le calcaire grossier, dont la hauteur absolue atteint 135 mètres. La ligne de faîte en face du château est à 221 mètres. Les grès se présentent à la partie médio-supérieure. Dans les dépressions du chemin du faîte, on retrouve des lambeaux de marnes et de glaises verdâtres qui dépendent du calcaire siliceux; mais la coupe transversale de la colline, même dans ses parties les plus élevées, fait voir qu'elle est entièrement formée d'une masse de sable non interrompue, si ce n'est par les grès, et recouverte sur une très faible épaisseur par un calcaire lacustre très siliceux, avec coquille d'eau douce, et le plus souvent en fragments disséminés à la surface du sol.

Cette crête, considérée dans son ensemble, est fort remarquable par le développement tout exceptionnel de la masse des sables, par l'absence complète des fossiles qui abondent dans le

(1) *Bulletin*, t. IX, p. 54.

même étage à quelques lieues au S., par l'absence du calcaire marin et par le peu d'épaisseur du calcaire lacustre comparée à celle qu'il acquiert sur le prolongement de cette ligne, entre Villers-Hélon et Fère en Tardenois. Pour nous rendre compte de cette disposition, nous pensons qu'à l'époque des sables moyens il y avait au-dessus du niveau de la mer, et faisant suite au fond sur lequel vivaient les animaux de cette période, des dunes de sable qui bordaient la côte précisément où se trouve aujourd'hui la crête que nous signalons. Ces dunes se perdaient sous les eaux vers le S. et le S.-E., là où nous commençons à voir les sables renfermant des fossiles souvent roulés, comme sur les plages actuelles (Mareuil, Betz, Maqueline, Nanteuil, Versigny, Baron et Ermenonville, Oise), ou recouverts par des bancs peu épais de calcaire marin. Cette hypothèse explique d'abord le manque d'horizontalité de la ligne de faîte, et ensuite la présence sur certains points de glaises du calcaire siliceux à un niveau inférieur à celui des buttes de sables du sommet. On peut s'assurer que ces glaises ne passent point sous ces buttes, et l'on concevra que les sédiments lacustres entourant ces dernières se sont déposés d'abord dans les dépressions qu'elles laissaient entre elles, les ont comblées, et que, vers la fin de la période d'eau douce, cette crête, dont les inégalités avaient été remplies, formaient un des bords du lac; ce qui s'accorde aussi avec la prodigieuse quantité de Gyrogonites et de tiges herbacées que renferment ces calcaires et avec leur position extrême, puisque au-delà de cette ligne on n'en trouve plus de traces.

Une disposition assez analogue, mais en petit, se voit encore à l'E. de Crépy en Valois, à la montée de la route de Lévignan, qui coupe les couches de calcaire siliceux parfaitement continues du haut en bas de la colline. En suivant le sentier qui descend directement vers Crépy, on trouve une masse de sable et de grès atteignant presque le niveau supérieur du calcaire siliceux, qui paraît l'avoir enveloppée en se déposant à l'entour.

Les grès moyens couronnent le sommet des collines au N.-E. et au S.-O. de Noyon; on les retrouve dans toutes les vallées des affluents de l'Ourcq, dans celles de la Nonette et de la Thève. Ils forment des buttes qui dominent les deux rives de l'Oise, entre Beaumont et Triel (l'Ile-Adam, Valmondois, Auvers, Marcouville, Osny, Sergy, Beauchamps et Pierrelaye, etc.). Vers le haut de la vallée de la Troesne, les villages de Monneville, Chavençon, etc., sont bâtis sur ces mêmes sables, qui sortent de dessous les marnes du calcaire lacustre moyen, et repo-

sent sur le calcaire grossier de Gypseuil et de Marquemont. Il y a, comme on sait, dans ces dernières localités des espèces qui leur sont propres, mais le plus grand nombre sont encore celles qui caractérisent cet étage.

La similitude de position nous fait rapporter à ce groupe la partie supérieure des collines de Cassel (Nord) et de Sainte-Trinité près Tournay; peut-être en serait-il de même dans celles de Renaix à Grammont et dans les collines basses que traverse la route de Gand à Bruxelles, entre Assche et Aloste, dont les sables recouvrent le calcaire grossier d'Affinghen. Les sables glauconieux qui recouvrent le London-clay sur la rive droite du Rupel, que l'on retrouve ensuite entre Malines et Anvers, ceux de Diest et de la Campine, plus au N., dont nous avons vu des lambeaux recouvrir le banc coquillier du Limbourg, pourraient peut-être se rapporter à cet étage; mais ce sont des rapprochements sur lesquels nous ne pouvons insister, les caractères zoologiques nous ayant toujours manqué. Il n'en est pas de même, ainsi que nous l'avons fait voir, des sables placés dans la falaise d'Hordwell entre le London-clay et la formation lacustre inférieure. Ces mêmes sables, au-dessous d'Headen-Hill, dans l'île de Wight, occupent encore une position identique, comme l'avait déjà remarqué M. de Beaumont.

Nous avions aussi été conduit par les caractères seuls de superposition et de stratification à rapporter les sables de Bagshot à ce même étage, dans notre communication faite à la Société à la fin de 1837, bien que sur des cartes géologiques récentes ces couches aient encore été indiquées comme beaucoup plus modernes. Mais notre rapprochement a été pleinement confirmé par la découverte des fossiles qu'a signalés M. Buckland à la Société géologique de Londres, au mois de mai 1838.

Nous rapportons encore à ce groupe des blocs de grès (grey-weathers) épars sur quelques parties du S. de l'Angleterre, et particulièrement à Stonehenge, puis des sables qui recouvrent l'argile de Londres dans les collines au N.-O. de cette capitale.

Aux espèces que nous avons déjà signalées comme caractérisant ce groupe en France, nous ajouterons encore *Trochus monilifer*, *Fusus subcarinatus* et *Voluta labrella* (1). Le *Lenticulites variolaria*, qui s'y trouve aussi exclusivement, se montre à Cassel et en Belgique dans le groupe précédent. Le *Portunus*

(1) C'est par erreur que nous avions cité le *Cerithium Lamarkii* (*Potamides*, Brong.). Cette espèce appartient au calcaire lacustre supérieur.

Hericarti est très fréquent, surtout dans le calcaire marin (Lisy, Ver.).

Ici se termine le grand ensemble des couches marines tertiaires qui se sont déposées sans interruption générale depuis la glauconie inférieure. A cette première période ont succédé, dans un ou plusieurs lacs, des dépôts lacustres fort importants. Il faut donc admettre que quelque cataclysme est venu changer l'ancien ordre de choses, en éloignant momentanément la mer. Nous regardons comme très satisfaisante l'explication donnée par M. C. Prevost de la présence de certaines couches lacustres dans les divers systèmes que nous venons d'étudier. Mais après ce troisième groupe il y a eu, comme il l'admet lui-même, substitution complète des sédiments d'eau douce aux sédiments marins. Quelle qu'ait été la cause de ce changement, nous pensons qu'elle s'est trouvée en rapport immédiat avec celle qui a si violemment redressé les couches marines tertiaires et la craie dans l'île de Wight, car ce soulèvement a mis fin à la formation des sables moyens, dernières couches dont l'inclinaison, dans la falaise d'Alum-Bay, nous paraisse devoir être attribuée à ce mouvement (1).

QUATRIÈME GROUPE.

Quoique ce groupe soit moins étendu que les précédents, son étude est cependant rendue plus difficile par sa stratification moins nette considérée en grand, par les caractères des couches qui se ressemblent à des niveaux très différents, par le peu de précision des déductions tirées des espèces fossiles, par l'inégalité de leur répartition, et souvent par leur absence complète. Nous réunissons en un seul groupe, comme l'avait fait M. d'Omalius, divers étages qui ont été considérés quelquefois comme des formations. Mais pour ne point rompre les rapports naturels qui lient ces divers systèmes de couches, lorsqu'on les suit de l'E. à l'O., de Verzy à Mont-Javoult, et du N. au S., de Villers-Cotterets jus-

(1) A la vérité M. Lyell fait remarquer que d'après les observations de MM. Sedgwick et Henslow, les couches lacustres, dans l'E. de cette île, sont en partie redressées comme les couches marines, mais il nous semble prématuré d'en conclure que les dislocations sont en grande partie, sinon entièrement postérieures aux couches d'eau douce; car pour cela il faudrait mieux connaître l'importance des dislocations de l'E., savoir jusqu'où elles s'étendent à travers l'île, dans la direction de l'O., et à quel endroit les couches commencent à reprendre la position régulière qu'elles présentent dans la baie de Colwell.

qu'au-delà de Château-Landon, nous les considérerons comme parties constituantes d'un ensemble de dépôts, très variables à la vérité dans leur aspect extérieur et dans leur composition minéralogique, mais conservant toujours les caractères de leur origine lacustre (1).

Premier étage. Marnes, argiles et calcaires lacustres divers. — Lorsque les amas de gypse subordonnés au groupe qui nous occupe n'existent point, cet étage ne se distingue pas nettement des suivants. C'est ce que l'on observe vers les anciens bords du lac au fond duquel ces couches se déposèrent. A la pointe orientale de la montagne de Reims, cet étage est représenté par des marnes verdâtres, blanches et rouges, reposant sur des sables qui paraissent appartenir aux sables inférieurs. Au-dessus de ces marnes, sont des lits minces de calcaires marneux, blancs ou gris, compactes, avec *Limnæa longiscata*. Ces couches, dont la puissance est quelquefois de 10 mètres, s'étendent sous tout le plateau de la montagne de Reims. Sur la rive gauche de la Marne, elles recouvrent les lignites du mont Bernon. Dans les collines entre Épernay et Vertus, elles sont plus ou moins développées, argileuses ou sableuses, et diversement colorées, reposant tantôt sur les argiles à lignites, tantôt sur la craie blanche, suivant les ondulations de celle-ci, comme l'a fait remarquer M. Viquesnel. A l'O. et au S.-O. vers Montmirail, elles forment toujours la base du groupe, qui prend alors une grande épaisseur. On les voit reposer sur les sables moyens dans la vallée du petit Morin, de Montmirail, à La Ferté-sous-Jouarre, où elles sont représentées par un calcaire marneux assez dur, grisâtre, et pétri de Limnées et de Planorbes. Dans la vallée de la Marne et dans celles de ses affluents, ces couches, composées de marnes et de calcaire marneux blanc, ont jusqu'à 15 et 16 mètres d'épaisseur.

On retrouve les strates précédents avec les mêmes caractères des deux côtés de la vallée de l'Ourcq. Dans la partie N.-E. du département de la Marne et dans celle du département de l'Oise qui y touche, le groupe entier étant très aminci, l'étage inférieur n'est pas bien distinct des autres. On le voit au-dessus des sables

(1) Quant à l'expression de *calcaire siliceux* dont nous nous servons pour ce groupe, elle ne doit être regardée que comme une abstraction par laquelle nous prenons le nom d'une partie pour désigner le tout; aussi éviterons-nous de nous en servir pour exprimer les caractères minéralogiques de telle ou telle couche particulière plus ou moins chargée de silice.

dans les buttes d'Ormoy, de Rozière, et il forme la base du plateau au-dessus duquel s'élèvent les collines de Dammartin, entre Plessy-l'Évêque et Moussy-le-Neuf, ainsi que celle de Montmélian. Les couches peu épaisses de calcaire lacustre qui recouvre la plaine entre Dammartin et Gondreville, les lambeaux qui surmontent les sables moyens de la forêt d'Ermenonville, appartiennent de même à ce premier étage. Dans la forêt de Hallate, ce sont encore des calcaires blanchâtres avec *Limnæa longiscata* et *Paludina pusilla*, qui recouvrent les mêmes sables. Au-delà de Pontoise, les buttes de Marines, de le Haume, de Chavençon, et, plus à l'O., celles de Serrans et de Mont-Javoult, ont à leur base l'étage dont nous nous occupons. Autour de Paris, à Saint-Ouen, La Villette, etc., ces couches sont trop connues pour que nous en parlions.

Le calcaire siliceux prend une grande puissance dans le département de Seine-et-Marne, et les couches inférieures que M. de Roys a décrites avec détail se présentent avec des caractères assez différents des précédents lorsqu'on s'avance vers le S., d'abord autour de Melun, de Montereau, de Provins et de Nemours, puis en remontant la vallée du Loing jusqu'à Château-Landon. Sans vouloir revenir ici sur une question souvent controversée, nous dirons que les argiles plastiques de Montereau, de Salins, etc., nous paraissent dans une position correspondante à celles des glaises exploitées dans le vallon de Fay, près de Nemours. Elles se retrouvent au fond des vallées d'Arpajon, de Montlhéry et de Lonjumeau. Ce sont encore les mêmes couches argileuses qui se montrent au-dessus de la craie dans les vallées de la Remarde et de l'Orge, où elles sont aussi accompagnées de poudingues analogues à ceux de la vallée du Loing. Ainsi l'ensemble des couches de cet étage, qui dans le N. n'avait que 15 à 18 mètres, en atteint au S. 35 à 40; mais en réalité ce dernier chiffre, qui comprend les argiles, les glaises et le calcaire lacustre qui les recouvre, représente ici le premier et le second étage du groupe. Si l'on admettait, comme on l'a fait, que le calcaire lacustre moyen de Provins, Montereau, Nemours, etc., correspond seul à notre premier étage, on se demanderait alors ce qui s'est déposé dans cette partie du lac pendant tout le temps que se formait le gypse, puisque les marnes vertes qui sont bien au-dessus de ce dernier recouvrent ce même calcaire lacustre, que nous regarderons par cette raison comme contemporain du gypse.

Les graines de Chara (*Chara helicteres*) sont plus ou moins répandues dans ces couches. Elles abondent principalement vers les

[illegible] la *Limnaea lon-*
[illegible] *pusilla*, y sont,
[illegible] certains points,
[illegible] M. C. Pre-
[illegible] et elle
[illegible] rangement de
[illegible] l'éléva-
[illegible]

[illegible] Paris, et
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] Thierry,
[illegible] les premiers
[illegible] Marigny;
[illegible] Bonneil.
[illegible] Partout ci le
[illegible] entre des colli-
[illegible] mais cette va-
[illegible] épaisseur des cou-
[illegible] très rarement
[illegible] ordinairement de 5
[illegible] pas la même pour
[illegible] le bas des ven-
[illegible] le toit, formé
[illegible] plus régulier.
[illegible] épaisseur de 60 à
[illegible] se terminer en
[illegible] de la colline. Les

caractères du gypse sont d'ailleurs les mêmes qu'aux environs de Paris. Autour de La Ferté-sous-Jouarre, la position de ces amas se présente encore comme précédemment, et toujours ils sont surmontés de marnes, de calcaires marneux plus ou moins chargés de silice, et enfin de meulières que nous décrirons plus loin.

On voit déjà que le gypse forme des amas discontinus compris entre l'étage précédent et les couches supérieures du calcaire siliceux; il est donc subordonné à cette même formation dans la partie orientale du bassin. Si maintenant on suit les dépôts de gypse en se dirigeant à l'O., on les verra prendre un bien plus grand développement à la vérité, mais ils seront toujours compris entre les mêmes couches. Ainsi depuis Meaux, une série de collines gypseuses, continuation des précédentes, se dirige au N.-O. par Montgé, Dammartin, Montmélian, et d'autres à l'O., vers Paris, sur la rive droite de la Marne, puis de la Seine. Les collines de Montmorency, de Sanois, d'Orgemont, s'allongent encore du S.-E. au N.-O., et les buttes de Marines et de Serrans sont exactement sur leur prolongement. La direction des amas de gypse est encore la même sur la rive gauche de la Seine, depuis Lonjumeau jusqu'à la hauteur de Meulan. La colline de Triel a dans son prolongement des buttes au N. de Mantes. Ainsi les amas de gypse, dans leur disposition générale actuelle, suivent une ligne à peu près N.-E. S.-O. de Beuvardes et Villeneuve-sur-Fère (Aisne) à Lonjumeau, et à laquelle se rattachent obliquement trois chaînes de collines parallèles entre elles, se dirigeant du S.-E. au N.-O. Celle du N. passe par Dammartin, celle du centre par Montmorency, et celle du S. par Versailles. En outre, quelques petits lambeaux isolés dans les intervalles de ces lignes, semblent être placés là pour témoigner de l'ancienne continuité des couches auxquelles le gypse est subordonné.

Comme on devait s'y attendre, cette disposition des amas gypseux que M. Brongniart avait déjà indiquée en partie, s'accorde avec leur puissance. Ainsi c'est dans la chaîne de collines du centre à laquelle appartiennent les buttes qui dominent Paris au N., que ces amas acquièrent la plus grande épaisseur. C'est dans cette partie centrale du bassin que les causes ont agi avec le plus de force et d'intensité. Ces renflements considérables du gypse qui ont pu le faire regarder comme une formation, sont également en rapport avec une moindre épaisseur des dépôts lacustres postérieurs qui les recouvrent partout. Ainsi, à l'E., les couches lacustres placées entre le gypse et la formation marine supérieure ont une puissance de 40 mètres, tandis qu'au centre

elles n'en ont que 15 à 16. C'est encore dans les derniers sédiments gypseux de cette partie centrale du lac qu'ont été trouvés ces nombreux débris de mammifères, d'oiseaux, de reptiles et de poissons, décrits par M. Cuvier. Les ossements, dans les bandes N. et S. des collines gypseuses, et dans les départements de l'Aisne et de Seine-et-Marne, sont comparativement très rares.

Troisième étage. Marnes vertes. — Nous réunissons sous ce titre non seulement le banc des marnes vertes proprement dites, mais encore des marnes en lits minces et nombreux, plus ou moins mélangées de gypse, et présentant des coquilles lacustres, des empreintes de bivalves qui paraissent aussi d'eau douce, des crustacés, des Gyrogonites, etc. Cet ensemble de petites couches est assez constant entre le gypse et les marnes vertes; mais lorsque le gypse manque, ce qui est le cas le plus général dans les départements de la Marne, de l'Aisne et de Seine-et-Marne, il devient impossible de les distinguer nettement de l'étage précédent. Elles constituent alors des calcaires marneux gris-verdâtres, ou des marnes grisâtres passant au compacte et très dures; ou bien encore blanchâtres, et renfermant des rognons aplatis de silex corné ou ménilite plus ou moins volumineux (vallées de la Marne, du Surmoulin, du Petit-Morin). Ces couches sont géologiquement assez importantes, malgré la variété de leurs caractères; car c'est entre elles et les calcaires marneux à *Limnæa longiscata* de l'étage précédent, que sont toujours placés les gypses.

Les marnes vertes se présentent au même niveau dans presque toute l'étendue occupée par ce groupe; on peut les suivre sur les deux versants de la montagne de Reims, dans les collines entre Épernay et Montmirail, dans les escarpements des vallées du Petit et du Grand-Morin, dans celles de la Marne et de l'Ourcq. Les glaises qui remplissent les dépressions des sables de la forêt de Villers-Cotterets en font partie. On les retrouve vers le haut des buttes de Rozières, de Montépilloy, de Montmélian, de Dammartin, de Saint-Christophe dans la forêt de Hallate, de Marines, de Chavençon, de Serrans, etc. A dix ou douze lieues autour de Paris, ces marnes, connues depuis long-temps, ont été regardées avec raison comme un bon horizon géologique; mais il n'était pas exact de dire qu'elles accompagnaient le gypse, car cette dernière substance, qui n'est qu'un accident local de la formation ou du groupe, n'est même jamais en rapport immédiat avec ces marnes.

Quatrième étage. Marnes, calcaires marneux avec silice dis-

séminée ou en rognons. — Ces couches, qui passent souvent, comme on le voit aux environs de Paris, à des marnes blanches, grisâtres, fissiles, sont assez développées. Au N.-E., elles constituent des calcaires grisâtres, durs, avec *Limnæa longiscata*, comme dans l'étage inférieur au gypse. Elles renferment souvent des rognons de silex, depuis 1 pouce jusqu'à 2 pieds de longueur, et aplatis; d'autres fois le calcaire est imprégné d'une grande quantité de silice, comme à l'E. de Paris, où ces couches, décrites par MM. Brongniart et Dufrénoy, ont plus particulièrement reçu le nom de *calcaire siliceux*. On les observe particulièrement dans le département de la Marne (Monchenot), de l'Aisne (crête de la forêt de Villers-Cotterets et de Villers-Hélon, à Fère, etc.) (1), et dans la partie de celui de Seine-et-Marne qui confine à ces derniers. C'est à ce niveau, et non à celui des meulières, qu'appartiennent les calcaires mis à découvert dans les travaux de fortification de Pantin. Les couches lacustres signalées par divers observateurs dans la Brie, dans presque tout le département de Seine-et-Marne, et qui supportent immédiatement des lambeaux plus ou moins étendus de la formation marine supérieure, nous semblent appartenir à cet étage, qui d'ailleurs ne nous paraît plus se distinguer des précédents lorsque les marnes vertes viennent à manquer.

Cinquième étage. Argiles et meulière. — C'est à M. Dufrénoy que l'on doit d'avoir fixé l'âge de ces couches, qui couronnent et complètent la grande formation lacustre dont nous nous occupons. Ce géologue ne les a pas distinguées des précédentes, dont les caractères minéralogiques sont à la vérité quelquefois identiques, surtout dans la Brie; et si nous les avons séparées, c'est parce que le passage ou la liaison ne nous a point paru constant. Cet étage ne se présente pas partout. Nous ne le connaissons même avec certitude que dans la partie E. et N.-E. du bassin, là où manquent les sables et grès marins supérieurs, et nous avons fait voir qu'on ne devait pas le regarder comme parallèle à certains calcaires lacustres de la Brie que recouvrent ces mêmes sables,

(1) Les espèces fossiles les plus répandues dans les calcaires qui recouvrent une partie de cette crête étant identiques à celles du calcaire lacustre supérieur, nous ont fait penser qu'ils pourraient appartenir à ce dernier groupe. On aurait alors, quoiqu'avec des circonstances un peu différentes, la superposition des deux formations lacustres, comme sur le bord méridional de l'ancien bassin; mais un nouvel examen nous est nécessaire pour confirmer cette hypothèse, qui concilierait ainsi l'opinion de M. Raulin et la nôtre.

puisque nous retrouvons les équivalents de ceux-ci sous les meulières, là où elles sont le mieux développées. La pierre meulière est très rarement recouverte. Nous ne connaissons que quelques points (tertre de Flagny, entre La Ferté-sous-Jouarre et Vieux-Maison, colline de Tarteret, Ronchère et Redy à l'E. de Fère) où la véritable meulière passe sous les sables supérieurs; partout ailleurs elle est à la surface du sol et en masses plus ou moins considérables, rarement en bancs suivis, et presque toujours entourée de glaise grise, jaune, rouge ou verte. Elle recouvre tout le plateau supérieur de la montagne de Reims, et elle atteint à sa pointe orientale, entre Verzy et Verzenay, une hauteur absolue de 280 mètres (1); c'est le point le plus élevé des terrains tertiaires du N. de la France, et probablement aussi de ceux de la Belgique. La meulière se suit sans interruption à l'O. jusqu'au canal de l'Ourcq; au N. elle forme la partie supérieure de la crête qui sépare la vallée de l'Ourcq de celle de l'Aisne. Elle recouvre également les plateaux qui séparent les vallées de la Marne du Petit et du Grand-Morin; mais nous doutons que les calcaires plus ou moins chargés de silice, quelquefois meuliériformes, que l'on observe au-delà, appartiennent à cet étage; ils nous paraissent plutôt n'être qu'une modification du calcaire à Limnées qui est dessous, et dans lequel les coquilles sont très fréquentes, tandis qu'elles sont très rares, si même elles ne manquent tout-à-fait, dans la véritable meulière. Dans les départements de l'Oise et de Seine-et-Oise, nous ne connaissons point de couches qui appartiennent incontestablement à cet étage.

Si nous cherchons à évaluer les dimensions du lac dans lequel ces couches se sont formées, en supposant qu'il ne s'étendît pas au-delà des dépôts que nous avons encore sous les yeux, ce qui n'est guère probable, nous verrons qu'il avait au moins 45 lieues de l'E. à l'O., et presque autant du N. au S., et que sa surface était d'environ 1,500 lieues carrées. Quant à sa profondeur, il serait plus difficile de l'apprécier; mais elle n'était probablement pas moindre que 250 mètres, à en juger par l'épaisseur des dépôts à l'E., et puisqu'il y a des couches de ce groupe dont les niveaux diffèrent actuellement de 230 mètres. Ces chiffres, quoique fort incomplets, suffisent cependant pour donner une idée de l'importance du phénomène qui ramena une seconde fois les eaux de la mer dans ce même espace.

En Angleterre, la formation d'eau douce, que nous continuons à regarder avec quelques géologues comme parallèle au quatrième

(1) Le London-clay atteint 225 mètres d'altitude à Highbeach (Essex).

groupe de France, n'a été reconnue que sur une faible étendue. Elle occupe la moitié N. de l'île de Wight, et se montre à peine sur une lieue de long dans la falaise opposée du Hampshire, au-dessous d'Hordwell. Elle repose dans cette dernière localité sur les sables précédents, et est recouverte par un puissant dépôt de gravier diluvien. Plus au N., son étendue n'a point été constatée, mais elle ne paraît pas devoir être de plus de 2 lieues 1/2 à 3 lieues. A la partie occidentale de l'île de Wight, elle repose encore sur les sables qui recouvrent le London-clay. MM. Webster, Buckland, Sedgwick et Lyell ont décrit ces couches, dans lesquelles on ne trouve aucun dépôt gypseux analogue à ceux des environs de Paris. C'est une succession de strates marneux plus ou moins calcaires ou argileux, séparés par quelques lits de sable ou de calcaire un peu siliceux, mais jamais calcédonieux ni à l'état de meulière. A l'E. de l'île, ces couches prennent une certaine consistance; leur puissance totale est de 18 à 20 mètres. Ainsi qu'il a été dit, dans les parties N. et N.-O. de l'île de Wight, de même que de la falaise d'Hordwell, elles ne paraissent avoir éprouvé aucun dérangement notable, et nous ne connaissons point l'importance des dislocations signalées à l'E.

MM. Pratt et Allan avaient recueilli des ossements de mammifères analogues à ceux trouvés dans le gypse des environs de Paris, mais plus récemment M. Darwin Fox a découvert, dans les carrières de Binstead et de Seafield, des ossements très nombreux, que M. Owen a rapportés aux *Palæotherium medium*, *P. crassum*, *P. curtum*, *P. minus*, aux *Anoplotherium commune* et *secundarium*, et au Chéropotame de Montmartre. Nous indiquerons les coquilles que nous avons trouvées dans ce dépôt et dans les suivants, parce qu'en les comparant aux listes données par les auteurs, il nous a semblé qu'il y avait quelque confusion, et que des espèces de la formation lacustre inférieure de ce pays avaient été rapportées aux couches postérieures, *et vice versâ*: *Mya gregarea*, *M. subangulata*, *Cyclas obovata* (*Cyrena*), *Paludina lenta*, *P. concinna*, *Melania costata*, *M. fasciata*, *Melanopsis brevis*, *M. fusiformis*, *M. subulatus*, *M. carinatus*, *Potamides ventricosus*, *P. margaritaceus*.

Si l'analogie de position, d'origine et des fossiles de la classe des mammifères suffit pour faire admettre le parallélisme que nous avons supposé entre ces dépôts lacustres de France et d'Angleterre, on voit aussi qu'il y a entre eux dans l'étendue, la puissance, les caractères minéralogiques et les débris de la classe des mollusques, des différences très notables, résultant sans doute

de différences correspondantes dans les circonstances extérieures. Les coquilles que nous venons de citer sembleraient annoncer des eaux courantes peu profondes et dans le voisinage de la mer. Aussi, comme nous le dirons bientôt, il serait peut-être plus rationnel de regarder les deux formations d'eau douce de l'île de Wight et la couche de mélange qui les sépare, comme représentant ensemble la formation du calcaire lacustre moyen du N. de la France.

CINQUIÈME GROUPE.

Ce groupe marin est composé de trois étages. Le plus inférieur, celui des marnes avec Huîtres et autres coquilles marines, a été long-temps rangé dans le groupe précédent; mais, par ses fossiles, il paraît être beaucoup mieux placé dans le cinquième, dont il forme les premières couches, ainsi que l'avait déjà indiqué M. Raulin. Les marnes avec Huîtres ont été signalées partout où nous les connaissons; aussi nous bornerons-nous à faire remarquer que leur disposition géographique est parfaitement en rapport avec la stratification générale des couches tertiaires du N. au S., et qu'elles se prolongent fort loin dans cette dernière direction, accompagnant les sables et les grès supérieurs jusqu'autour de Château-Landon; tandis qu'à 10 lieues au N., à l'E. et à l'O. de Paris, elles ne se montrent plus sous les derniers lambeaux de ces sables, d'Orbais (Marne) à Mont-Javoult (Oise). Nous rapportons à ce niveau les calcaires sableux ou marneux et coquilliers, signalés par MM. C. Prevost, Héricart-Ferrant, Huot, Lajoye de Roys, et par nous-même, à Provins, Saint-Ange, Lorrez, Larchant, Bouligny, Buteau, etc. Les *Ostrea longirostris*, *callifera* et *cyathula* caractérisent particulièrement les couches de cet étage.

La *Natica crassatina* est encore une espèce très constante, qui se trouve également dans le banc coquillier dont nous parlerons tout à l'heure, lorsqu'il est immédiatement superposé à celui-ci ou qu'il se confond avec lui.

Les sables supérieurs qui recouvrent les marnes ont été également décrits, mais leur disposition n'a pas été indiquée partout avec précision; en outre, au N., au N.-E. et au N.-O. de Paris, ils ont été souvent confondus avec les sables et grès moyens. Un lambeau de ces sables se trouve entre Condé et Orbais (Marne), d'autres entre Vieux-Maison et La Ferté-sous-Jouarre et autour de cette dernière ville puis à l'E. de Fère. Il y en a quelques traces au S. de Montmirail, et on les suit jusqu'aux environs de

Meaux. Ils constituent une partie des buttes gypseuses de Pringy, Plessis-l'Évêque, Guisy, Montgé, Dammartin, Montcrépin, Montmélian et le sommet du mont Pagnot dans la forêt de Hallate. Plus à l'O., ils surmontent le groupe précédent partout où ce dernier forme quelques buttes. Aux environs de Paris et au S. de la vallée de la Seine, cet étage a été décrit avec le plus grand soin. Autour de La Ferté-Alep, d'Étampes, de Rochefort, de Nemours, etc., il se montre le plus ordinairement sur les flancs et au fond des vallées, les plateaux étant recouverts par le calcaire lacustre supérieur.

A la partie médio-inférieure de la masse des sables et quelquefois à sa base se présente un banc coquillier, que l'on a souvent confondu avec les marnes marines précédentes, bien qu'il ait été distingué par M. C. Prevost. A Lonjumeau il repose presque immédiatement sur ces mêmes marnes. On le trouve de même à Montmorency, dans le parc de Versailles, à Pontchartrain et à Orsay. En s'avançant au S., il paraît se relever un peu dans la masse des sables. Ainsi, à une demi-lieue au N. d'Étampes, il a une puissance de plusieurs mètres, et nous l'avons suivi constamment sur les deux rives de la Juisne, en remontant jusqu'au village d'Abbeville, où les sables disparaissent sous le calcaire lacustre. Il est probable qu'il affleure en quelque point de la vallée de l'Essonne, quoique nous ne l'ayons point rencontré autour de Malesherbes; mais il reparaît avec de nombreux fossiles à la descente d'Ormesson, une demi-lieue au S.-O. de Nemours. Les espèces les plus caractéristiques sont : *Corbula striata*, variété *b*; *Lucina Saxorum*, variété *minor*; *Cytherea incrassata*; *Trochus cyclostoma*; *Cerithium trochleare*; *C. plicatum*, variété *c*.

Enfin les grès marins supérieurs couronnent, comme on sait, la masse des sables, mais ils ne commencent à se montrer que dans la bande moyenne des buttes gypseuses. Dans la ligne N. de ces collines et dans celles des sables qui sont sur leur prolongement d'Orbais à Mont-Javoult, les grès ne paraissent pas s'être développés comme au S., ce qui est dû probablement au peu de puissance qu'y présente ce groupe, comparée à celle qu'il atteint entre Nemours et Versailles. Lorsque les grès ne sont point recouverts par le calcaire lacustre, qui semble les avoir protégés contre les actions dénudantes, ils présentent cette disposition ruiniforme si pittoresque des environs de Fontainebleau, Nemours, Malesherbes, Milly, La Ferté-Alep, etc., disposition tout-à-fait semblable à celle des grès moyens de Fère en Tardenois (Aisne), à Senlis (Oise), et qui est due à une cause analogue; tandis que les

grès inférieurs des départements du N. et de la Belgique, qui sont subordonnés à la masse des sables, au lieu de la recouvrir, ne forment que des collines basses, arrondies et sans éboulements sur leurs flancs.

Aux environs de Tours il y a des couches de poudingues incohérents, de sable, d'argile et de grès, placées sous le calcaire lacustre supérieur, et qui, suivant M. Dujardin, appartiendraient à ce groupe. Il pourrait en être de même de plusieurs de celles qu'a signalées M. Desnoyers dans les départements de l'Ouest; mais on pourrait tout aussi bien les regarder comme s'étant formées pendant que se déposait le premier étage du calcaire lacustre supérieur, et elles auraient été recouvertes par le second, qui paraît s'étendre seul au-delà du bassin de la Seine.

M. Galéotti a rapporté aux grès supérieurs les sables d'Arschot et de Diest; mais leur position immédiatement au-dessus du deuxième groupe nous a engagé à les regarder plutôt comme parallèles aux sables et grès moyens (1). On a vu d'ailleurs combien l'absence de caractères précis nous avait fait émettre notre opinion avec réserve.

En Angleterre, on a appelé formation marine supérieure une couche assez puissante de marne sableuse grisâtre qui, particulièrement dans les baies de Totland et de Colwell (île de Wight), recouvre le dépôt lacustre précédent. M. Sedgwick pense qu'elle s'est formée à l'embouchure de quelque grande rivière, ce que confirmerait le banc d'Huîtres qui s'y trouve et le mélange de coquilles marines et lacustres. Mais en comparant les espèces suivantes que nous y avons recueillies avec celles que nous avons signalées dans les couches d'eau douce sous-jacentes, il reste démontré pour nous qu'il n'a fallu qu'un abaissement local de quelques mètres à peine pour produire les différences qu'on observe dans ces deux dépôts successifs. Un changement inverse de niveau aussi peu important a pu suffire ensuite pour déterminer de nouveau le dépôt d'eau douce, auquel on a donné le nom de formation lacustre supérieure. Nous avons trouvé dans cette couche : *Mya gregarea*, *Cyclas pulcher* (*Cyrena*), et une espèce inédite; *Venus incrassata*, *Ostrea crepidula* (Desh.), *Planorbis obtusus*, *Melania fasciata*, *Melanopsis fusiformis*, *Neritina*

(1) En 1835, le même géologue avait fait remarquer l'analogie de ces sables avec ceux de Bagshot; mais ces derniers n'étant point alors bien classés, M. Galéotti n'avait pu déduire la conséquence naturelle de ce rapprochement.

inédite, *Potamides plicatus*, *P. margaritaceus*, *Murex sexdentatus*, *Buccinum labiatum*.

SIXIÈME GROUPE.

Premier étage. Argiles, meulières et calcaire lacustre. —Nous réunissons dans le premier étage de ce groupe le calcaire lacustre avec les argiles et les meulières qui semblent n'en être qu'une modification, quoique les circonstances de leur gisement soient un peu différentes; mais on voit ces diverses roches au contact même des grès dans des localités peu éloignées les unes des autres, et le calcaire lacustre passer par des nuances insensibles d'un calcaire marneux à une meulière presque complétement siliceuse.

A l'E. on trouve des traces de cet étage au-dessus des buttes de sable que nous avons signalées précédemment; mais c'est au tertre de Flagny, entre Montmirail et La Ferté-sous-Jouarre, que la meulière supérieure est seulement bien caractérisée. Ce fut aussi ce lambeau qui démontra à M. Dufrénoy l'âge véritable des meulières de La Ferté-sous-Jouarre, constituant le grand plateau que domine ce tertre. On peut suivre la meulière au-dessus des buttes gypseuses de la bande N. dans la direction de Dammartin. Dans les collines qui dominent au N. le village de Cuisy, cet étage a de 7 à 8 mètres d'épaisseur et donne lieu à des exploitations assez étendues. Le calcaire lacustre en plaques de diverses grandeurs est enveloppé dans une glaise grisâtre panachée de jaune; il diffère de la meulière des environs de Paris, il est moins caverneux et moins coloré. Il est généralement blanc, très dur, compacte, percé de tubulures très déliées; il y a peu de silice dans la pâte calcaire; mais cette substance a cristallisé dans les vides de la roche et a remplacé le test des Paludines, des Planorbes et des Limnées qui y sont fort nombreux. Ces caractères de la roche avaient engagé M. Brongniart à rapprocher ces calcaires de ceux du S., que nous plaçons comme lui après la meulière. Dans les collines qui s'allongent au N.-O., on ne trouve plus de bancs réguliers en place, on ne voit que des fragments épars à la surface des sables ferrugineux qui recouvrent ces buttes. Les meulières de la bande moyenne des collines gypseuses paraissent être, avec celles de la bande méridionale, les plus colorées, les plus poreuses et les plus chargées de silice; encore ces caractères ne se présentent-ils plus au-delà de l'Oise, car les buttes au N. et à l'E. de Marines, celles de Hadancourt et de Mont-Javoult, sont recouvertes par la variété précédente.

A partir d'une ligne S.-E. N.-O. de la Table-du-Grand-Maî-

tre dans la forêt de Fontainebleau, et passant au-dessous de La Ferté-Alep, Arpajon, Chevreuse, etc., on voit bien nettement le calcaire lacustre supérieur proprement dit reposer sur les sables. Suivant M. Huot, il serait recouvert par la meulière aux environs de Rambouillet, de Dampierre et de Maulle.

Quoi qu'il en soit, en s'avançant vers le S., le calcaire lacustre augmente rapidement d'épaisseur, et les sables supérieurs diminuent dans la même proportion. A l'O. de La Ferté-Alep, entre Villiers et Boissy-le-Cut, le calcaire et les sables présentent une disposition assez remarquable et analogue à celles déjà citées dans les groupes précédents. A droite de la route d'Étampes, les sables et les grès manquent tout-à-coup et sont remplacés par des couches dépendantes de la formation d'eau douce supérieure qui s'élève au même niveau que les grès, tandis que le plateau qui borde le côté S. de la vallée continue à être formé par les mêmes grès. Au-delà de Boissy, la vallée se rétrécit, les sables se relèvent, et l'on voit la superposition du calcaire lacustre au tiers supérieur de la colline; plus loin les sables reprennent le niveau qu'ils avaient avant. Ici, comme précédemment, les couches calcaires se sont déposées dans une dépression accidentelle des sables. Au S. de la ligne dont nous avons parlé, les sables et les grès ne se voient plus que sur les bords des vallées de l'Orvanne, du Lunain, du Loing, de l'Essonne, de la Juisne, de l'Orge, de la Remarde et de l'Ivette. Les plateaux qui les séparent sont occupés par le calcaire lacustre supérieur, qui paraît se superposer au calcaire lacustre moyen entre Fay et Château-Landon, et probablement aussi sur la rive droite de la Seine, entre Moret et Provins. A l'O., il s'étend par Rambouillet le long de la rive gauche de la Seine, et recouvre une partie des plateaux qui séparent cette rivière de la vallée de l'Eure jusqu'au-delà de Gaillon. Les espèces les plus caractéristiques de cet étage sont: *Chara medicaginula, Limnæa cylindrica, L. fabula, L. symetrica, Planorbis prevotinus, Paludina pygmæa, Cerithium Lamarkii.*

Deuxième étage. Calcaire à Helix. — M. C. Prevost a établi la distinction de cet étage, et sa postériorité au calcaire lacustre qui recouvre immédiatement les grès supérieurs. Cette distinction était d'autant plus importante à faire, que c'est le dernier dépôt en couches régulières du N. de la France, et qu'il se lie d'une manière presque continue aux couches de même origine dans l'E., l'O., le centre et le S. de ce royaume. Nous lui conservons le nom de calcaire à Hélix, parce que ces coquilles y sont sur quelques points répandues avec une extrême profusion

(Pontournois, Pithiviers, Orléans), et que, déjà très rares dans l'étage précédent, elles manquent complétement dans les groupes antérieurs. Les buttes de Fromont, de Rumond, de Bromeilles, etc., qui appartiennent à cet étage, en présentent un grand nombre, suivant M. Prevost, et la roche diffère peu des calcaires lacustres précédents; mais au S. de Pithiviers, sur les bords de l'OEuf, nous avons observé une succession de strates, dont quelques uns d'un gris verdâtre sont parfaitement pisolitiques et semblables au dépôt de Chapturat près Aigueperse (Puy-de-Dôme); seulement une infiltration de calcaire spathique a sur quelques points donné à la roche plus de solidité. Cet étage, dans lequel nous signalerons les *Helix Moroguesi*, *Tristani*, *Lemani*, et un Planorbe très voisin du *P. corneus*, recouvre presque constamment les plateaux de craie sur les deux rives de la Loire entre Sancerre et Saumur. On en retrouve de nombreux lambeaux entre les vallées du Cher, de l'Indre et de la Vienne, jusqu'à la limite des formations crétacée et jurassique (1). Il en est de même entre les vallées de la Loire et de la Seine; mais cette partie de notre travail est encore très incomplète, aussi notre esquisse laisse-t-elle beaucoup plus à désirer sous ce rapport que sur tout autre. Cependant on peut reconnaître qu'à cette époque la surface de la France présentait l'aspect d'un lac immense auquel venaient se rattacher plus ou moins directement une multitude d'étangs de formes et de grandeurs diverses. Ce vaste ensemble de bassins lacustres était bordé à l'O. par les roches anciennes de la Bretagne, à l'E. et au N.-E. par des terrains secondaires ou plus anciens, et par quelques îlots granitiques ou porphyriques, au S.-E. par les Alpes, et au S. par les Pyrénées; enfin vers le milieu s'élevait le massif irrégulier des roches cristallines du plateau central.

Nous avons rencontré dans le Limbourg quelques traces de calcaire lacustre, mais trop peu caractérisées, de même que celles qui nous ont été indiquées dans la Campine, pour pouvoir émettre une opinion sur leur âge.

Ce que l'on a appelé formation lacustre supérieure de l'île de Wight est un dépôt de 18 à 20 mètres d'épaisseur, constituant le haut de la falaise à Headen-Hill, et qui se retrouve peut-être sur quelques autres points de cette île. Ce dépôt est séparé de la

(1) Dès l'année 1812, M. d'Omalius avait fait connaître beaucoup de ces dépôts lacustres des départements du Cher, de l'Allier, de la Nièvre et du centre de la France.

formation lacustre inférieure par la couche de mélange que nous avons rapportée provisoirement aux grès supérieurs. La roche est d'un blanc jaunâtre, marneuse, friable ou peu solide; les fossiles y sont très fragiles et très abondants quoiqu'il n'y ait qu'un petit nombre d'espèces. Nous y avons recueilli les suivantes : *Limnæa longiscata*, *L. fusiformis*, *L. pyramidalis*, *Planorbis euomphalus*, *P. obtusus*, *Potamides cinctus*, *P. concavus*. Ici les coquilles lacustres dominent plus que dans la formation inférieure. Deux de ces espèces ont leurs analogues en France, dans le calcaire lacustre moyen, et aucune d'elles ne se retrouve dans le supérieur; en outre le *Potamides concavus* appartient aux grès moyens. En prenant la liste des espèces données par M. Lyell et reproduite dans le Manuel de M. de La Bèche, on aurait encore plus de motifs pour regarder la formation lacustre supérieure de l'île de Wight comme une dépendance de l'inférieure, et la couche de mélange qui les sépare comme une de ces circonstances si fréquentes dans les dépôts tertiaires du N. de la France. Cette circonstance n'aurait point interrompu partout la formation des couches d'eau douce, qui, prises dans leur ensemble, paraissent correspondre seulement à la période du calcaire siliceux des environs de Paris. Cependant un nouvel examen nous étant nécessaire pour asseoir définitivement notre opinion à cet égard, nous avons conservé provisoirement les rapprochements indiqués par les géologues anglais.

SEPTIÈME GROUPE.

Faluns.

M. Desnoyers a établi depuis long-temps la position et l'âge de ces dépôts que l'on trouve çà et là des deux côtés de la vallée de la Loire depuis Blois jusqu'à l'embouchure de cette rivière, ainsi que sur quelques points des départements de l'Ille-et-Vilaine, de la Sarthe et de la Manche. MM. Duvau, Dubuisson et Dujardin ont encore donné sur ces dépôts des détails qu'il serait inutile de reproduire ici; nous ferons seulement remarquer que dans la classification générale des terrains tertiaires, les faluns appartiennent à la période moyenne, comme MM. de Beaumont, Deshayes et Lyell l'ont reconnu; mais sont-ils parallèles au crag, ainsi que le pense M. Desnoyers, ou le crag doit-il être placé dans le terrain tertiaire supérieur d'après les déductions purement conchyliologiques de MM. Deshayes et Lyell? En l'absence de caractères géologiques positifs, nous sommes conduit à adopter

quant à présent cette dernière opinion à l'appui de laquelle nous donnerons quelques détails (1).

Nous avons comparé 194 espèces de fossiles recueillies par nous dans les faluns de la Touraine, et 167 dans le crag du Suffolk et d'Anvers. Sur ces 361 espèces, 24 seulement, ou un quinzième du nombre total, sont communes aux deux dépôts. Ce sont : 6 petits polypiers, 1 Balane, 11 bivalves et 8 univalves. Mais, considérés dans leur ensemble et ayant égard à tout ce qui a été indiqué dans les ouvrages sur ce sujet, les mollusques du crag paraissent avoir vécu sous une température beaucoup plus froide que ceux des faluns. Les Cônes, les Olives, les Cyprées, les Mitres, les Pyrules, les Fuseaux, les Pleurotomes, les véritables Murex, les Cérites, les Arches, les Cardites, sont peu nombreux dans le crag ou n'y présentent que de petites espèces, tandis que dans les faluns ces genres, par la forme, le nombre et la grandeur des espèces, dénotent l'influence des mers tropicales. Les polypiers et les annélides des faluns annoncent encore par leurs dimensions une température plus élevée que celle de l'époque du crag. Or ces différences sont beaucoup plus sensibles que celles que l'on observe aujourd'hui entre les mollusques de la mer d'Allemagne et ceux des côtes de la Bretagne et de la Vendée. M. Desnoyers a objecté à la vérité qu'en s'avançant de la Loire vers le N., plusieurs petits dépôts présentaient des fossiles dont l'analogie avec ceux du crag était plus prononcée; mais on admettra difficilement qu'une progression suivie et complète puisse s'établir sur une distance d'à peine 4° de latitude. M. Lyell a encore émis dans ce sens diverses observations que nous ne rap-

(1) On peut se demander si les faluns commencent ou terminent la période tertiaire moyenne. Nous avons, il est vrai, adopté dans notre tableau la classification de MM. Dufrénoy et de Beaumont, mais il ne nous semble pas cependant démontré que nos cinquième et sixième groupes doivent plutôt appartenir au terrain tertiaire moyen qu'à l'inférieur; leurs fossiles ont bien plus d'analogie avec ceux des groupes précédents qu'avec ceux des faluns, et les couches de molasse ou de calcaire lacustre, avec *Palæotherium* du S. de la France, se placent aussi suivant nous parallèlement au calcaire siliceux ou à des dépôts antérieurs. Quant à la stratification générale, elle nous paraît, dans le N. de la France, suivre une loi constante, depuis la craie jusques y compris le calcaire lacustre supérieur. Nous n'avons pu reconnaître, entre le quatrième et le cinquième groupe, de discordances en rapport avec une époque de soulèvement quelconque; aussi serait-il peut-être plus naturel de ne faire commencer la période moyenne qu'avec les faluns, comme semble l'indiquer M. Lyell.

pellerons pas; mais on doit reconnaître qu'ici les considérations purement géologiques sont peu d'accord avec les résultats déduits des fossiles de ces deux dépôts.

HUITIÈME GROUPE.

Crag.

Si l'on admet, d'après la seule considération des fossiles, comme nous venons de le faire, que le crag d'Angleterre soit postérieur aux faluns, il y aura toujours un hiatus à partir des dernières couches lacustres de l'île de Wight, qu'elles soient rapportées au calcaire siliceux ou au calcaire d'eau douce supérieur. En considérant le crag du Norfolk, du Suffolk et de la province d'Anvers, relativement aux strates sous-jacents, nous le verrons au contact de la craie blanche ou du London-clay; c'est-à-dire qu'ici il manquerait toute la période tertiaire moyenne, et que le crag représenterait la période tertiaire supérieure, ou au moins une partie de cette période, et l'on conçoit que l'opinion inverse puisse être soutenue avec avantage, comme elle l'a été par M. Desnoyers. Les géologues anglais ne sont point d'accord sur la limite géologique du crag. Les uns, comme MM. Lyell et Taylor, rapportent à ce dépôt, ou regardent comme en faisant partie, non seulement les sables marins plus ou moins coquilliers, ferrugineux, et les calcaires friables à polypiers qu'ils recouvrent, mais encore les amas considérables d'argile, de sables et de cailloux roulés qui les surmontent; les autres, comme MM. Woodwards, Backwell, Clarke et Charlesworth, ne comprennent sous ce nom que les deux premières sortes de dépôts, et c'est cette dernière manière de voir qui s'accorde le mieux avec nos propres observations.

Le crag, tel que nous l'entendons ici, est un dépôt essentiellement marin; il s'est formé sous les eaux de la mer à une faible profondeur. Lorsqu'il renferme des cailloux roulés, ils sont peu volumineux, très arrondis, et les fossiles sont toujours ceux de cet étage. Il repose, comme nous l'avons dit, sur la craie blanche ou sur le London-clay, et ne recouvre point les dépôts suivants. Les cailloux roulés, les argiles et les sables divers, recouvrent au contraire le crag dans beaucoup de cas, et les alternances qu'on a signalées ne s'observent que sur un petit nombre de points, sur une faible épaisseur, et peuvent être regardées comme résultant du remaniement de la partie supérieure du crag. En outre, cet ensemble de couches diverses, auxquelles nous conservons le nom de diluvium, n'est point un dépôt marin; il résulte de l'accumu-

lation d'éléments arrachés et entraînés par des courants venant de l'intérieur et des parties centrales de l'Angleterre, car on y trouve pêle-mêle des fossiles du calcaire silurien de Dudley, des terrains secondaires et tertiaires de l'île, avec des fragments de roches de ces mêmes terrains. Il y a donc eu dans le mode de formation du crag et du diluvium des différences importantes qui en ont occasionné de correspondantes dans leurs caractères minéralogiques, zoologiques et de superposition, et qui ne permettent pas de les réunir. D'ailleurs ces deux dépôts se sont succédé immédiatement, et il est possible que, les deux causes agissant simultanément sur quelques points, l'un des dépôts ait commencé à se former avant que l'autre ne fût tout-à-fait terminé, ce qui expliquerait encore le mélange déjà mentionné.

Ainsi limité, le crag occupe dans le Norfolk, le Suffolk et une petite partie de l'Essex, une zone ou bande qui s'étend de Cromer à Walton, et qu'on retrouve sur le continent autour d'Anvers, sur la côte opposée. M. Charlesworth divise le crag en deux étages : le crag blanc et le crag rouge. Le premier, qui est le plus inférieur, ne nous a point paru continu, car nous avons souvent vu le crag rouge reposer sans intermédiaire sur la craie ou sur le London-clay. Ce dépôt ne s'élève pas à plus de 25 mètres au-dessus de la mer ; sa hauteur moyenne n'est même que de 12 à 15 mètres. A Anvers, nous n'avons rien vu qui annonçât la présence du crag blanc, malgré les excavations de 7 à 8 mètres de profondeur qu'on a pratiquées à l'E. de la ville, au-delà de Stuywemberg, pour les remblais du chemin de fer. Les fossés du fort Carnot sont aussi creusés dans ce dépôt, qui paraît s'étendre jusqu'à Duffel, sur la rive droite de la Neethe, et qui est formé de couches irrégulières de sable coquillier, quelquefois agglutiné par un ciment siliceux. On a regardé comme parallèle au crag l'espèce de brèche incohérente qui forme la falaise à l'E. de Brighton, et dans laquelle on trouve souvent des dents de Cheval et d'Éléphant ; mais elle nous paraît se rapporter plutôt au grand dépôt diluvien. Nous n'avons point reconnu aux environs de Calais les traces du crag qu'on y a vaguement signalées ; cependant il se pourrait qu'il y en eût sous le dépôt de cailloux roulés qui s'étend vers Gravelines et Dunkerque. Une observation superficielle a pu seule faire penser qu'il y avait aux environs de Tongres un dépôt de cet âge. On a vu qu'en effet le banc coquillier du Limbourg renfermait un certain nombre d'espèces fossiles du crag, mais trop peu considérable cependant pour balancer les inductions auxquelles conduisent les autres caractères de ce banc.

Diluvium.

D'après ce qui a été dit, il semblerait y avoir un hiatus en Angleterre et en Belgique entre le London-clay et le crag; en France, dans l'hypothèse que nous avons admise, il y en aurait un entre le terrain tertiaire moyen et le diluvium. Ainsi de part et d'autre on ne trouve point de série continue pour les derniers terrains tertiaires. Ce n'est donc qu'en comparant les dépôts placés bout à bout que l'on pourra décider s'il y a un parallélisme entre le véritable terrain tertiaire supérieur et des couches que nous regardons comme en étant distinctes par les motifs que nous allons exposer.

Dans l'E. de l'Angleterre, une partie des argiles, des sables et des cailloux roulés qui recouvrent le crag, s'étendent jusqu'aux portes de Londres et sur les côtes du Kent. Sur les côtes du Sussex et du Hampshire, les cailloux roulés enveloppés dans un sable argileux jaunâtre sont encore assez puissants.; ils recouvrent ensuite une partie du Cambridgeshire, et se continuent sur la côte E. jusqu'à l'Humber. Nous les avons suivis sur celles du Yorkshire jusqu'à l'embouchure de la Tees, recouvrant successivement toutes les couches secondaires, depuis la craie jusqu'au lias, et sur une épaisseur de 50 à 60 mètres; sur la côte de Norfolk, leur puissance atteint 120 mètres, et de 95 à 100 sur celles de Suffolk. Or, ces dépôts avec blocs erratiques nombreux, et auxquels il n'y a rien à comparer pour l'importance sur les parties opposées du continent, ont tous une même origine. Ils se sont formés sans interruption par l'accumulation de débris de roches de diverse nature apportés de l'intérieur; mais rien ne prouve que la mer soit entrée pour quelque chose dans leur arrangement. Tous renferment des dents de Cheval, d'Éléphant et d'autres mammifères.

Sur le continent, dans la province d'Anvers et dans les Flandres, les alluvions récentes permettent rarement de connaître le fond du sol; mais en se rapprochant des côtes de France, on trouve, comme il a été dit, un dépôt assez épais de cailloux roulés, parfaitement semblable à celui de la côte opposée. Les falaises de craie, les dunes de sables et les bancs de galets de l'époque actuelle se succèdent ensuite sur les bords de la mer, en s'avançant vers le S.; mais on retrouve encore çà et là, comme à l'O. de Montreuil, des lambeaux analogues aux précédents. Au S. de Dieppe, le terrain tertiaire est recouvert par un dépôt de cailloux roulés, semblables en tout à ceux de Newhaven, de Bar-

ton, etc. Cette identité des couches de transport des deux côtés de la Manche, et qui cesse en s'avançant sur le continent, jointe au relèvement de la craie du centre des bassins tertiaires vers les côtes (1), nous a fait regarder la séparation de l'Angleterre comme postérieure à ce même dépôt de cailloux roulés.

En s'éloignant de la mer, on trouve, depuis le haut Boulonnais jusque sur la rive gauche de la Seine et au-delà, des silex, de la craie peu ou point roulés, entourés d'une argile sableuse brune ou jaunâtre, sur une épaisseur de quelques mètres, et divers autres amas discontinus sableux ou argileux. Un peu plus à l'E. encore, et faisant suite au précédent, se montre un dépôt argilo-sableux jaunâtre, que nous avons suivi depuis les environs de Tirlemont, de Jodoigne, de Tongres et de Maestricht, jusque dans le département de l'Eure; il atteint de 10 à 12 mètres de puissance; il recouvre presque constamment les plateaux de craie, des lambeaux de sables inférieurs ou des terrains plus anciens dans le Hainaut et les départements du N. de la France; il entoure souvent la base des collines tertiaires du département de l'Oise. Lorsque ce dépôt repose sur la craie blanche avec silex, il renferme aussi à sa partie inférieure de nombreux silex brisés, mais nullement roulés (arrondissements de Vervins, etc.). Il s'y trouve accidentellement des veines ou des amas irréguliers de sable glauconieux, et alors avec les silex précédents encore enveloppés de leur gangue crayeuse, on en trouve d'autres roulés, à surface verte et rugueuse, semblables à ceux qui ont été signalés à la base de la glauconie inférieure (le Nouvion, la Capelle, Aisne). Lorsqu'au contraire le dépôt recouvre la craie blanche sans silex, les terrains tertiaires, ou la formation jurassique, il est souvent mélangé vers le bas d'une grande quantité de petits fragments provenant de ces terrains (Aisne, Meuse, près Saint-Mihiel). Les parties les plus argileuses forment le sol de plusieurs forêts du N. de la France (du Nouvion, du Regnaval, d'Aubenton, etc.), et y donnent lieu à un grand nombre de sources. Dans quelques endroits (entre Saint-Quentin et Péronne, etc.) ces dépôts ont été rapportés au terrain tertiaire

(1) Ce relèvement de la craie est surtout remarquable dans la longue falaise du cap Beachy, perpendiculaire à l'axe du détroit. On y voit, sur une hauteur de 115 à 120 mètres, les lits de silex nombreux et serrés se relever sensiblement vers cet axe. Ce soulèvement, dont la direction N.-E. S.-O. coupe obliquement celui de Weald, aurait donné lieu à une vallée de fracture, puis de dénudation représentée aujourd'hui par le canal de la Manche.

supérieur, dans d'autres (arrondissement de Vervins) au terrain tertiaire inférieur. Mais ils ne diffèrent réellement les uns des autres que par la présence ou l'absence du silex, suivant que la craie sous-jacente en renferme ou en est dépourvue, et par quelques parties argileuses et sableuses sans continuité. Sur les points où ce dépôt a une certaine épaisseur, on voit toujours les silex et l'argile disparaître à mesure qu'on s'élève dans la masse, et la partie supérieure prend ce caractère uniforme et constant qui est si remarquable. Dans le Limbourg, il enveloppe comme d'un vaste manteau les buttes sableuses des premiers groupes; il est bien distinct de la couche épaisse de cailloux roulés qui recouvre les plateaux des bords de la Jaar, au-dessus de Maestricht. Nous serions porté à regarder comme de cette époque les sables ferrugineux avec une très grande quantité de fragments arrondis de quarz blanc laiteux, que nous avons vus autour de Bonnines et de Marchovelette, au N. de Namur, et entre cette ville et Temploux. Les sables sous-jacents et les argiles avec fer hydraté exploités à Risnes, puis entre Fleurus et Gilly, et ailleurs encore, sont sans doute plus anciens. En Angleterre, nous ne connaissons rien d'analogue à ce dépôt, ce qui nous fait penser que la séparation de cette île du continent peut être placée au commencement de cette courte période qui aurait suivi celle des cailloux roulés, et précédé immédiatement l'époque actuelle.

Le dépôt dont il vient d'être question est fluviatile; il a tous les caractères d'une grande alluvion; nous n'y avons jamais trouvé que des coquilles terrestres ou lacustres analogues à celles qui vivent actuellement à la surface du sol et quelques ossements indéterminables; il n'affecte point de stratification prononcée; il ne présente point de lits distincts, et toutes ces circonstances doivent le rapprocher du lehm de la vallée du Rhin, qui atteint sur les flancs du Keisersthul jusqu'à 450 mètres d'altitude, comme l'a établi M. Rozet. Le lehm, comme on sait, renferme des nodules cylindroïdes concrétionnés et recouvre un dépôt de cailloux roulés avec blocs erratiques, qui offre les mêmes caractères généraux que celui des côtes d'Angleterre. D'après ce qui a été dit, ce dernier étant postérieur au crag, la grande alluvion argilo-sableuse du N. de la France et de la Belgique, parallèle au Lehm de la vallée du Rhin, et dans laquelle on ne voit que très rarement des blocs erratiques, serait aussi plus récente que le dépôt diluvien d'Angleterre, et à plus forte raison que le crag. En tenant compte du temps qui a dû s'écouler pour la formation de dépôts de cailloux roulés, qui ont jusqu'à 120 mètres d'épais-

seur, on verra que le Lehm et son équivalent sont, comparativement au crag, des dépôts très modernes, d'origine très différente, et qui ne peuvent être désignés sous la même dénomination de *terrain tertiaire supérieur*.

Ces dépôts de transport ancien, auxquels nous conservons le nom de diluvium, pourraient donc se diviser ici en deux étages. Le plus inférieur, comprenant les couches d'argile, de cailloux plus ou moins roulés et de sables avec blocs erratiques, serait contemporain de la dénudation d'une grande partie des terrains tertiaires et du creusement des vallées, dont les dépôts renferment de nombreux fossiles de ces terrains, mêlés avec d'autres, de la craie et des débris de mammifères, tels que Éléphants, Rhinocéros, Chevaux, Bœufs, Daims, etc.; puis l'étage supérieur, qui serait le Lehm et les couches analogues du N. de la France et de la Belgique. Pendant cette dernière époque le crag aurait été émergé, sa surface sillonnée par des courants dirigés du N.-E. au S.-O, des vallées auraient été creusées dans le diluvium de l'E. de l'Angleterre, et les eaux de la mer du N. se seraient jointes à celles de la Manche.

Si l'on a égard aux débris de roches et aux fossiles des divers terrains qui composent pour ainsi dire notre étage inférieur, tandis qu'il ne s'en présente point dans le supérieur, lequel s'est déposé après le creusement de ces mêmes vallées, et a dû être ensuite facilement déplacé par son peu de cohérence, sa faible pesanteur et la ténuité de ses éléments, on admettra, nous le pensons, la position relative que nous assignons à ces deux étages, et qu'aucun exemple de superposition contraire ne paraît devoir faire repousser. M. Élie de Beaumont (1) pense que les grands mammifères qui vivaient dans la période tertiaire supérieure ont été détruits lors du dernier soulèvement des Alpes occidentales. Leurs débris se trouvent dans les couches de transport qui ont été le résultat de ce phénomène. Celles-ci sont horizontales, tandis que celles des dépôts plus anciens de la Bresse et du Dauphiné ne le sont pas. Les courants qui ont apporté les cailloux roulés ou diluvium des vallées venaient du S.-E.; mais ceux qui ont déposé l'alluvion argilo-sableuse nous paraissent être venus du N.-E., et ils auraient été occasionnés par un cataclysme postérieur au système de la chaîne principale des Alpes (12e système de M. de Beaumont). D'ailleurs, le grand dépôt de cailloux roulés d'Angleterre a été en grande partie apporté de l'O. à l'E.

(1) *Man. géol.* de M. de La Bèche, trad. française, pag. 655, 655.

Celui des blocs erratiques des bords de la Baltique du N. au S. Il y a donc eu dans la dernière période géologique des faits d'autant plus complexes et plus difficiles à réunir ou à distinguer, que, dus à des causes assez analogues et peut-être même simultanées, leurs caractères sont moins tranchés.

D'après les observations de M. Desnoyers sur les dépôts d'argile, de sable, de cailloux et de grès entre la Loire et la Seine, nous serions porté à regarder quelques uns d'entre eux comme parallèles aux deux étages précédents, si leur position relativement aux faluns ou à des couches bien déterminées du N. de la France pouvait toujours être assignée comme elle l'est en Angleterre relativement au crag; mais l'incertitude des superpositions de ces couches et leurs substitutions fréquentes, constatées par le même géologue, ne nous permettent pas une opinion définitive à cet égard.

Cette classification des dépôts diluviens repose donc entièrement sur le niveau attribué au crag d'après des considérations purement zoologiques; car si, par de simples rapprochements géologiques, le crag venait à être regardé comme contemporain des faluns, toutes les couches, ou au moins une grande partie de celles auxquelles nous conservons le nom de diluvium, pourraient être regardées comme réellement parallèles aux terrains tertiaires supérieurs marins de l'Italie et du S. de la France, ce qui d'ailleurs ne changerait rien aux caractères ni à la position relative des deux étages qui ont été établis ci-dessus.

Dans le Norfolk, il y a des dépôts lacustres postérieurs au crag et peut-être au diluvium. On en signale aussi sur les bords de la Stour à Sutton. M. Brown les a décrits à Copford près Colchester, avec des coquilles lacustres, des os de Bœufs et de Daims. A Graye près Purflett, et à Southend en Essex, ces débris sont associés à des os d'Éléphants, de Rhinocéros, d'Ours, etc. Sur les côtes du Yorkshire il y a encore des dépôts de ce genre, et peut-être quelques uns de ceux signalés dans l'O. de la France appartiendraient-ils à cette époque. Ces couches paraissent avoir immédiatement précédé la période dans laquelle nous sommes; elles terminent donc l'ensemble des dépôts de sédiment que nous nous proposions de coordonner en en présentant rapidement la description générale.

Malgré l'étendue de cette note, dont les principaux résultats se trouvent résumés dans le tableau placé au commencement, on sent cependant combien elle laisse à désirer relativement à la surface qu'elle embrasse, à la complexité des couches que

nous avons essayé de rapprocher, et surtout aux circonstances qui ont accompagné et suivi leur formation, sujet sur lequel nous nous proposons d'ailleurs de revenir plus tard. Mais pour que cette classification parût fondée, il ne suffisait pas de disposer le plus méthodiquement possible les faits acquis à la science et ceux que nous avons signalés nous-même, il fallait en outre répondre à des opinions déjà émises et en opposition avec les nôtres, et prévenir quelques unes des objections qui pourraient nous être adressées, ce qui nous a obligé de donner à certaines parties de notre travail plus de développement que ne semblait au premier abord le comporter le simple exposé d'une classification. S'il reste encore beaucoup à faire pour avoir une monographie complète des terrains dont nous avons parlé, nous espérons que les jalons qui viennent d'être posés pourront servir de repère aux observations postérieures; ils seront comme un cadre dans lequel se placeront les faits que cette partie de la science doit encore enregistrer, et la réserve que nous avons mise à nous prononcer sur des questions pour lesquelles nous n'avions pas de données assez précises, inspirera peut-être quelque confiance pour celles que nous regardons comme résolues.

Après cette communication, M. Dufrénoy fait remarquer que l'on a souvent confondu sous le nom de diluvium des dépôts très distincts par l'époque de leur formation, quoique de composition à peu près semblable, et que celui que M. d'Archiac regarde comme plus récent que le grand dépôt de cailloux roulés avec ossements de mammifères et blocs erratiques, a été rapporté au terrain tertiaire supérieur dans la nouvelle carte géologique de France; il y a en outre des caractères, tels que certaines concrétions, qui peuvent le faire regarder comme contemporain de dépôts stratifiés marins d'une époque bien déterminée.

M. d'Archiac persiste à considérer ce même dépôt argilo-sableux comme une grande alluvion que ses rapports géologiques et les caractères qu'il a énoncés ne lui permettent pas, quant à présent, de placer parallèlement au véritable terrain tertiaire supérieur.

M. Melleville fait observer, à l'appui de l'opinion de M. d'Archiac, que toute la partie N. du bassin de Paris est recouverte d'une couche d'argile jaune, un peu sableuse et calca-

rifère, qui est pour lui le véritable diluvium. Ce dépôt est généralement connu dans le pays sous le nom de *terre rouge* (à cause de sa couleur), *terre franche*, *terre grasse*, *terre à briques*, et il y constitue la majeure partie des terres arables.

Il repose indistinctement sur tous les terrains : la craie, les sables inférieurs, le calcaire grossier, etc., dont il suit les ondulations. Ainsi on le trouve sur les pentes des collines aussi bien que sur les plateaux et dans les plaines; enfin cette couche n'est recouverte que par un seul dépôt, celui de la tourbe.

Sa couleur est aussi constante que ses caractères minéralogiques : c'est un jaune vert, quelquefois très intense; mais cette couleur est aussi modifiée par des circonstances locales. Tel est le sol des forêts actuelles, et particulièrement celui des anciennes forêts. Le renouvellement annuel des feuilles, le détritus des végétaux, lui ont alors communiqué une couleur noire plus ou moins foncée, et elle est connue dans cet état sous le nom de *terreau*.

On doit, ajoute-t-il, former deux groupes dans le diluvium; l'inférieur est composé de sable, de gravier, de marnes et d'argiles, disposés confusément, et renfermant avec des cailloux ou des blocs plus ou moins volumineux, des ossements de grands animaux. Il se trouve particulièrement à l'entrée et dans l'intérieur des vallées, et semble indiquer un moment de trouble et d'agitation extrêmes.

Le second groupe, qui est particulièrement celui des plaines, des flancs des collines, et de leurs plateaux au N. de Paris, est, comme il vient d'être dit, une argile jaune, quelquefois très compacte, un peu sableuse et calcarifère. Elle offre des cailloux roulés, le plus souvent dans sa partie inférieure, avec des ossements des mêmes animaux, mais en moins grand nombre. On le voit quelquefois divisé en deux bancs, qui toutefois se confondent; l'inférieur est d'un jaune plus clair, parce qu'il renferme une plus grande proportion de sable, ce qui établit le passage du premier groupe au second. Le second groupe semble indiquer un moment de repos.

MM. Huot, Michelin et Raulin annoncent avoir trouvé, quoique très rarement, des *Helix* dans la meulière supérieure des environs de Paris.

M. Boblaye communique les observations suivantes :

Je rappellerai à la Société qu'au mois de janvier 1839, M. Elie de Beaumont communiqua de ma part à l'Académie une note relative à des modifications éprouvées par les roches de sédiment. J'y montrais que dans l'O. de la France les roches schisteuses avec cristaux de macles appartenaient à divers étages de la série primaire (systèmes cambrien et silurien) ; que la plus remarquable et la plus connue de ces roches, le schiste maclifère des Salles de Rohan, près de Pontivy, faisait partie du groupe de l'ampélite, à la partie inférieure du système silurien. J'étais arrivé à ce résultat par des considérations purement géologiques ou de superposition, quoique j'eusse déjà aperçu dans ces roches quelques traces de fossiles. Dans un voyage récent que je viens de faire dans cette localité avec M. Hip. Boblaye, mon frère, j'ai trouvé l'occasion de confirmer ces deux faits par la découverte d'un grand nombre de fossiles, et je présente à la Société des échantillons qui montrent à la fois des macles de plusieurs centimètres de longueur, une espèce d'*Orthis* (*Spirifer*) caractéristique de l'ampélite et des trilobites du genre Calymène.

Parmi ces roches maclifères, les unes ont conservé les caractères des roches sédimentaires ou d'agrégation mécanique, et quelques traces de stratification ; cependant elles sont déjà fibreuses et traversées *en tous sens* par de longs cristaux de macles. D'autres n'ont plus de stratification distincte; leur pâte est entièrement composée de petits cristaux noirs, que l'on a souvent désignés à tort comme des macles ; leur composition les rapproche au contraire des roches à base de silicate ferrugineux. Les unes et les autres contiennent non seulement des empreintes, mais des moules de fossiles; ces moules sont vides ou occupés en partie par de l'oxide de fer. Il est évident d'après cela que la cristallisation de ces roches sédimentaires n'a pas été précédée d'une

fusion complète avec mouvement, mais que cependant les molécules ont été dans un état de liberté qui a permis la formation de ces grands cristaux de macle ($9A^2si+(K,Ca)Si^3$)? et quelquefois même la cristallisation entière de la masse. Dans cette localité, la plupart des roches siluriennes participent à la texture fibreuse avec reflets satinés, si remarquable dans les schistes cambriens (schistes talqueux, verts, violets, bleuâtres) qui les supportent. Si les axes des cristaux de macles affectent une indépendance complète par rapport au plan de stratification et aux joints de fissure, il n'en est pas ainsi de la structure fibreuse. Si on examine un de ces schistes sur la tranche perpendiculaire aux fibres, on voit qu'elles sont produites par un ridement en très petit des feuillets, et que l'on passe d'une manière insensible des fibres aux rides, et enfin aux plis des schistes plissés ou gaufrés, si communs dans les terrains anciens. Les fibres sont constamment dans les plans des couches ou des feuillets, mais elles n'ont point de direction déterminée par rapport à la stratification (direction ou inclinaison); cependant elles affectent une direction constante sur de très grandes surfaces, direction qui fait, suivant les localités, divers angles avec l'horizontale dans le plan. En étudiant ce fait, on trouve constamment un système de joints de séparation perpendiculaires aux couches, et en même temps à la direction des fibres. Des bandes à reflets satinés se remarquent à la surface des couches; elles n'ont que quelques millimètres de largeur. C'est un jeu de lumière produit par une petite déviation dans la direction des fibres qui reprennent ensuite leur direction ordinaire. Il est à remarquer que ces bandes sont exactement parallèles aux joints de séparation. Si on cherche à remonter à la cause de ce phénomène, on doit remarquer que parmi ces roches sédimentaires anciennes il n'en est aucune qui n'ait été à plusieurs reprises, et dans des directions différentes, déplacée de sa position horizontale. N'est-il pas probable dès lors que la direction des fibres, des rides et des plis, indique l'ancienne horizontale dans le plan des couches, à l'époque du premier mouvement, et que les joints de séparation dont nous avons parlé montrent les

fentes perpendiculaires à l'axe du redressement. On aurait ainsi dans le phénomène de la fibrosité le moyen de reconnaître la direction d'un mouvement des couches dont toute autre trace a disparu par l'effet des mouvements postérieurs.

Dans cette excursion aux environs des forges des Salles-Rohan, mon frère et moi avons découvert, en outre, un fait qui, indépendamment de l'intérêt géologique, est d'une haute importance pour l'industrie métallurgique de la contrée; c'est l'existence de ce banc de fer magnétique (silicate et aluminate de fer), analogue par sa composition à la *chamoisite*, banc que je reconnus pour la première fois en 1826 dans la forêt de Lorges, près de Quintim. Depuis cette époque, je l'avais retrouvé en plusieurs localités, notamment près de Fresnaye-le-Vicomte (département de la Sarthe), où il contient des trilobites, et où il a été l'objet d'une exploitation qui remonte probablement jusqu'à l'époque romaine. Partout il occupe exactement la même position géologique à la base du terrain silurien; au-dessus des grès de Caradoc ou d'Ecouves, au-dessous des schistes ampéliteux. Sa nature minéralogique varie. Ainsi, à Fresnaye et dans la forêt de Lorges, il est pisolitique, tandis qu'à Sainte-Brigitte, près des Salles-Rohan, il est principalement composé de cristaux octaédriques de fer oxidulé, dans une pâte de silicate et d'aluminate de fer; mais partout il est fortement magnétique, et donne une poussière d'un vert sombre, caractères qui, joints à la pesanteur, peuvent suffire à le signaler au milieu des roches de cet étage. On ne saurait trop recommander aux propriétaires des forges situées sur ces terrains primordiaux la recherche de ce minerai, qui donne des fontes de qualité supérieure, et qui, par son mélange avec les minerais siliceux, augmente leur fusibilité, et rend les fers plus ductiles (1).

---

(1) Les géologues qui désireraient visiter cette localité des Salles-Rohan, si intéressante par le grand développement des roches cambriennes et siluriennes inférieures, par la beauté des roches maclifères avec fossiles, par les éruptions euritiques et dioritiques qui les traversent; ainsi que

M. Boubée fait remarquer que les échantillons présentés par M. Boblaye n'ont point les caractères qui distinguent les schistes cristallins proprement dits, tels que les micaschistes, les talcschistes et les phyllades; mais au contraire ceux des véritables grauwackes, c'est-à-dire de petites paillettes de mica blanc non cristallisé, disséminées avec des grains de sable fin dans la pâte de la roche, laquelle n'offre d'ailleurs ici que les caractères ordinaires des schistes de sédiment. M. Boubée ajoute que les fossiles ne présentent aucune trace d'altération et sont seulement à l'état d'empreintes, que les roches ne sont point réellement modifiées, et qu'elles ne doivent être considérées que comme des schistes noirs ou grauwackes machifères avec des empreintes de trilobites, et dont le tissu est moins compacte et le grain moins fin que celui des ardoises ordinaires. Enfin, dit, en terminant, M. Boubée, on ne peut point s'étayer de ces échantillons pour appuyer l'opinion des roches cristallines résultant de la modification et de l'altération des schistes de sédiment.

M. Rivière, à l'appui des idées présentées par M. Boblaye, cite aux environs de Châteaulin le passage insensible de schistes ayant tous les caractères de couches sédimentaires à des roches parfaitement cristallines.

M. Boblaye répond que ces schistes sont évidemment cristallins.

M. Huot lit la note suivante, sur la constitution géognostique d'une partie de la province russe de Bessarabie et du gouvernement de Kherson.

La quarantaine russe établie à Skoullany, sur la rive gauche du Prouth, est bâtie sur un sol d'alluvion, composé d'un sable micacé très fin et d'un peu d'argile; mais le village s'élève

---

les environs de Baud, où nous avons reconnu tout récemment, près du gisement des staurotides, une magnifique roche de disthène et une roche avec cristaux d'andalousite, trouveront dans M. Puillon Boblaye, juge à Pontivy, un guide sur l'obligeance duquel ils pourront compter.

ur un plateau qui appartient à la formation de la molasse et à des couches de calcaire supérieur analogues à celles que l'on voit au-dessus de la marne bleue et de la molasse du bassin de Vienne.

De Skouliany à Kichenef, ville qui en est éloignée d'environ 22 lieues, on traverse une chaîne de collines offrant aussi le calcaire supérieur à la molasse.

A Bender, on voit au pied de la forteresse, sur les deux rives du Dniester, le même calcaire en couches horizontales, les unes à texture grossière, les autres à texture compacte, dans lesquelles on distingue des coquilles appartenant aux genres Vénus, Vénéricarde, Buccin, *Trochus*, Bucarde, etc. On y voit aussi un calcaire dont la texture prend l'aspect oolitique, parce qu'il est entièrement composé de coquilles microscopiques, au milieu desquelles brille la nacre d'un petit *Mytilus*.

Au-dessus de ce calcaire s'élève, sur la rive droite du Dniester, une masse de sable recouverte d'un dépôt de transport ancien, composé de cailloux roulés et d'argile jaunâtre et noirâtre.

En général, toute la partie de la Bessarabie que nous avons traversée depuis Skouliany jusqu'à Bender est composée de ces couches, recouvertes d'environ un mètre d'humus noirâtre, dépôt récent dû à la décomposition des végétaux.

A Tivarpol, sur la rive gauche du Dnieper, on quitte la Bessarabie et l'on entre dans le gouvernement de Kherson. L'aspect du pays change sensiblement : on ne voit plus ces collines appartenant aux dernières ramifications des Carpathes ; on a constamment sous les yeux une immense steppe, dont le sol, généralement composé d'un humus noir et fertile, est cependant presque sans arbres, mais est couvert d'une herbe de quatre à cinq pieds de hauteur.

Toute la plaine ou steppe que l'on traverse depuis Tivarpol jusqu'à Odessa est de la même nature, du même âge, de la même composition géologique ; on peut même en dire autant de toute celle qui constitue presque entièrement le sol du gouvernement de Kherson. Ainsi jusqu'à cette ville, située à l'embouchure du Dnieper et à l'extrémité orientale de ce pays, nul changement dans l'aspect des plaines ni dans la nature des falaises qui bordent la mer Noire. Ces falaises présentent des coupes naturelles qui offrent une nombreuse série de couches appartenant à un dépôt supercrétacé supérieur, d'origine marine, que nous retrouverons jusqu'à l'extrémité de l'Europe.

Voici les principales roches que présente la falaise d'Odessa,

soit près de la quarantaine, soit au-dessous du boulevart Richelieu :

	Mètres.	
1° Dépôt meuble.	3	»
2° Calcaire friable.	3	50
3° Calcaire coquillier, en six couches, de différentes épaisseurs, les unes bleuâtres, les autres blanches ou jaunes; les unes dures et à texture cristalline, les autres tendres et à texture caverneuse, par suite de la décomposition des coquilles, qui n'y ont laissé que leurs empreintes.	9	20
4° Marne bleuâtre entre deux couches de calcaire. .	1	90
5° Marne bleue.	13	70
6° Sables et grès argileux.	4	»
7° Marnes blanchâtres, jaunes et grises, jusqu'au niveau de la mer Noire.	5	»
Total.	40	30

Dans les environs d'Odessa, ce calcaire présente des fentes remplies d'une argile rouge qui contient souvent des ossements fossiles semblables à ceux que l'on trouve dans les cavernes et dans le terrain clysmien ou *diluvium*. Ils appartiennent à l'*Ursus spelæus*, à l'*Elephas primigenius* et aux genres *Equus* et *Canis*.

Nous avons trouvé dans le calcaire même, dit M. Huot, des débris d'ossements indéterminables, mais que M. Laurillard considère comme ayant pu appartenir à quelque grand poisson marin.

EXTRAIT DES OUVRAGES REÇUS DE L'ÉTRANGER.

Journal de Léonhard et Bronn, 1838. 3e *cahier*. — M. le général Van der Wyck, se livrant à des recherches sur les causes qui ont pu remplir le lit du Rhin et le subdiviser en ramifications qui, lui faisant perdre son importance, lui ont aussi fait perdre son nom à son embouchure, en trouve une première dans les dislocations qui accompagnèrent les phénomènes volcaniques qui eurent lieu dans ces contrées sur la fin de la période tertiaire. La rupture des masses de grauwacke entre Bingen et Andernach en fut la conséquence; les eaux contenues jusqu'alors dans un lac prirent leur écoulement, entraînant avec elles tout ce qui n'était

pas assez solide pour résister au torrent; elles se frayèrent sans doute un chemin par des montagnes schisteuses dont le pied était baigné par la mer. Il en résulta divers dépôts tertiaires dans les Pays-Bas et dans le N. de la Hollande, et des transports de blocs erratiques. A la suite des périodes diluviennes et des changements qu'elles apportèrent au relief du terrain, le Rhin serpentait dans une direction N.-E. le long des montagnes de la Saverland, suivait le pied des montagnes alluviales de Velecwich et d'Utrecht, et allait se jeter dans la mer du Nord en traversant les endroits bas d'Utrecht et les lagunes de la Hollande. Une des ramifications importantes, le Vecht, passait près d'Utrecht; d'autres bras de peu de valeur se dirigeaient tous vers les lagunes, et le bras principal vers le village de Katwykschen. La formation du canal de la Manche exerça quelque influence sur la direction du cours du Rhin dans sa partie inférieure, parce qu'il est probable que le niveau des eaux de la mer du Nord s'éleva, et que par suite les attérissements furent poussés plus loin sur le sol. Enfin l'étude des documents historiques, comparés aux faits géologiques prouve les catastrophes éprouvées par le sol, aussi bien que les transports d'alluvion. Quelquefois aussi des travaux de la main des hommes ont pu faire changer à diverses époques la direction des ramifications du Rhin.

Journal de Léonhard et Bronn, 1838. 4e *cahier*. — M. le docteur Zimmerman fait connaître ses observations géologiques sur les environs de Hambourg; il en résulte que deux formations y dominent. C'est dans le fond des vallées un sol humide, tourbeux ou couvert de prairies. Les vallées sont composées de sable, de lehm et de marne, qui, dans l'intérieur de la ville nouvelle de Hambourg, se relève en un monticule de 70 pieds de haut. La vallée que parcourt l'Elbe est formée par le soulèvement des roches secondaires. Le fond des marécages est une tourbe qui vient affleurer dans quelques endroits; celle-ci à son tour repose sur des couches considérables de cailloux roulés et de sable. Peut-être ce dernier est-il supporté par une houille terreuse ou bitumineuse, car souvent on extrait des fragments de schiste

et de houille. On voit aussi dans plusieurs localités diverses variétés de fer limoneux. Les sondages cités ont révélé en général l'existence de marne, de lehm, de sable ou d'argile sableuse, puis une argile bleue compacte, parfois ferrugineuse ou micacée. Le relief du sol de la contrée et des pays voisins, du Holstein principalement, paraît être dû au relèvement des masses gypseuses et crétacées, et à celui du schiste.

Extrait des lettres écrites par M. Russegger, pendant son voyage dans la Haute-Égypte, la Nubie, le Kordofan et le Fāsokl, publiées dans le journal de MM. de Léonhard et Bronn, dans le cours de 1838.

Tout le bassin du Nil, depuis *le Caire* jusqu'à *Edfou*, au S. de *Thèbes*, appartient à la craie supérieure et inférieure. On y trouve les silex pyromaques avec toutes leurs variétés de formes, puis un autre corps, que l'on a pris pour un fossile à cause de l'analogie qu'il a avec le bois pétrifié; mais l'auteur le regarde comme l'effet d'accidents survenus pendant la cristallisation. On trouve souvent des strates minces d'oxide de fer et d'argile muriatifère intercalés.

Près d'Edfou commencent à se montrer de grandes formations de grès, sur lesquelles repose la craie. Ces grès s'étendent dans la partie méridionale de l'Égypte et dans la partie septentrionale de la Nubie, et il pense qu'on pourrait peut-être les comparer au keuper supérieur ou moyen. Ces grès se divisent en deux étages ; l'étage supérieur est à gros grains et caractérisé par la présence des cailloux du désert ; l'étage inférieur est au contraire à grains fins de couleurs variées ; il couvre une surface bien plus étendue que le premier. Cet étage inférieur alterne avec des couches d'argile et de marnes bigarrées, et contient beaucoup de grès ferrugineux. Auprès de Syène (Assouan), on trouve des gisements d'une roche marno-argileuse, à texture lenticulaire. Ni l'un ni l'autre de ces deux étages ne renferment de fossiles ou de roche salifère. Nulle part ne se voit l'analogue du muschelkalk.

La formation de grès est traversée, à la première cataracte près de Syène, par les puissantes masses du beau

granite qui tire son nom de cette ville; elles forment des chaînes qui s'étendent jusqu'à Kalabsche, presque sous le tropique. Ces montagnes sont basses et arides, et leur apparition est sans doute l'effet d'un soulèvement, comme on peut s'en convaincre par l'examen des lieux, surtout dans le désert voisin de la mer Rouge. Le grès et les roches qui l'accompagnent ont vivement ressenti l'action du feu dans leur point de contact avec le granite.

Le bassin du Nil, à partir de Syène jusqu'à Korosko, de même que tout le désert de la Nubie jusqu'à Abou-Hammed est formé par des montagnes de ce grès dont nous venons de parler; les couches sont horizontales, avec quelques alternances de marne et d'argile, sans jamais contenir d'autres fossiles que ces formes de bois pétrifié déjà signalées dans la craie.

La partie moyenne du grand désert, à partir de Djebel-Reft, est occupée par du grünstein, du porphyre, du trachyte et de la syénite. Ces roches constituent plusieurs chaînes parallèles qui s'étendent depuis la limite occidentale de la Nubie jusqu'à la mer Rouge, dans une direction N.-E., S.-O. On voit quelquefois des pointes granitiques s'élever entre ces chaînes de porphyre, et ces deux roches passent de l'une à l'autre d'une manière très remarquable. Tout le sol de la partie méridionale du désert est formé de grauwacke grenue ou schisteuse, d'argile schisteuse, de grünstein et de calcaire de transition. La plupart de ces roches sont stratifiées à Djebel-Berk-el-Anak, montagne de grauwacke; les couches du versant N. sont inclinées au S., et sur le versant méridional c'est le contraire. Aux limites méridionales de la Nubie et du pays Berber, on voit reparaître le grès signalé plus haut et dans les mêmes dispositions géologiques; il est également traversé par des chaînes granitiques revêtues de porphyres. On voit cette dernière roche percer dans tout le Sennaar. Toutes les parties basses du désert, sans distinction dans la nature de la roche, sont occupées par du terrain d'éboulement ou alluvial, qui souvent contient de l'argile muriatifère.

M. Russegger a retrouvé ces formations du granite et de

grauwacke dans le Kordofan et dans le pays Berber, où ils alternent avec du calcaire compacte et des schistes argileux, réunissant tous les caractères des terrains de transition; l'auteur leur donne le nom de *grauwacke granitique*. Le sol de la plaine est jonché de blocs de ces roches détachés des montagnes d'alentour. Les crêtes des montagnes sont formées de filons puissants de quarz qui parcourent les masses rocheuses en tous sens.

La roche dominante dans le pays des *Nubas* et qui constitue généralement la triple chaîne de montagnes qui le traverse, est aussi un granite; il est rouge et contient de l'amphibole (*hornblende*) et du fer magnétique. Le Djebel-Scheiboun est formé de granite et de gneiss, qui souvent passent l'un à l'autre. Ils diffèrent des roches analogues dont nous avons parlé, et ils ont beaucoup de ressemblance avec les granites et les gneiss des Alpes du Salzbourg. Ces roches sont traversées par de nombreux filons de quarz et de grünstein, qui renferment des pyrites ferrugineuses et arsénicales, du plomb sulfuré, de l'or natif en grains, qui quelquefois sont considérables. Toute la plaine qui sépare Djebel-Tira de Djebel-Turgoun est remplie d'alluvions qui contiennent de ces particules d'or.

Le *fleuve Bleu* coule au milieu d'un terrain d'eau douce, rangé en strates horizontaux. On peut le diviser en cinq étages de haut en bas: 1° les alluvions les plus récentes; 2° autre alluvion, ou conglomérat friable mêlé des éléments désagrégés des roches de l'intérieur, amenées par les pluies torrentielles; 3° limon ancien du Nil très compacte avec des fragments roulés d'une masse calcaréo-argileuse et de marne sableuse de grosseur variable; 4° limon du Nil mêlé de marnes et des éléments des roches transportés de l'intérieur; 5° calcaire fluviatile, d'un gris noir, sonore, ayant une tendance à la texture cristalline. Les fossiles sont bien conservés, et le plus communément ce sont des fragments de végétaux et des coquilles dont les analogues vivent dans les eaux voisines.

Le schiste argileux constitue dans le Sennaar diverses montagnes. On le trouve à *Sedgedi-Moya*, où il est riche en fer oxidé et magnétique. Ailleurs il est coupé de filons de

hornstein passant à un quarz poreux, abondant en fer limoneux; d'autres fois il passe au phonolite; à Dara, il est coupé par un puissant filon de quarz contenant des pyrites ferrugineuses et arsenicales et des paillettes d'argent sulfuré (*Silberglanz*), du minerai d'argent noir (*Schwarzgultigers*) et des cristaux de soufre (1).

L'extrémité du Sedgedi-Moya semble tronquée par une chaîne granitique allant de N.-E. à S.-O.; la pierre en est rouge comme aux cataractes; elle contient des nids d'amphibole, et un filon de diorite, sans doute contemporain, la coupe dans sa longueur.

Une chaîne de granite porphyrique court parallèlement entre les montagnes de schiste argileux de Djebel-Sedgedi et Djebel-Moya; ce granite est noirâtre; il contient des parties d'amphibole; on y observe de fréquents filons de diorite.

Les vastes plaines que l'on nomme *Chala* dans le Sennaar, et *Bagara* dans le Kordofan et le Darfour, sont traversées par le fleuve Bleu; elles doivent leur origine à ses alluvions et à celles des torrents. Tout ce sol alluvial repose sur un granite abondant en mica. Ce granite est coupé par les groupes d'Okelim et de Kerdouss, qui semblent faire partie d'un immense filon d'un quarz hyalin, grenu, contenant un mica de diverses couleurs. Dans le Kerdouss, on trouve des veines dans lesquelles du minerai de cuivre est disséminé sous diverses formes. Le minerai de fer a pris dans l'Okelim un développement qui semble constituer la masse entière de la montagne. Le cuivre aussi s'y présente sous des formes très variées.

Des ossements humains dépouillés de leur substance animale se sont trouvés dans les alluvions du fleuve Bleu près de Dundai.

La grande plaine qui s'étend au-delà de Resserres est aussi un terrain alluvial, qui repose sur un granite riche en mica, contenant des cristaux d'amphibole et d'augite; il

(1) M. Lefèvre croit que M. Russegger s'est trompé, et qu'il a pris du talcite grisâtre pour du minerai d'argent. (*V. pag.* 146 *et* 147.)

est souvent coupé de filons d'un feldspath adulaire de couleur variable.

Au S. de la plaine qui précède, est le *Djebel-Maaba*, montagne de gneiss passant au granite porphyroïde, très abondant en hornblende. La masse du Maaba proprement dite est un hornstein contenant du feldspath vitreux, de l'hyalite et du quarz opalin. On trouve encore beaucoup d'oxide de fer en filons. Les alluvions placées entre cette montagne et celle du Fasoglo contiennent beaucoup d'or natif; les débris qu'on y voit sont de roches primordiales ou basaltiques avec diverses substances minérales.

La montagne de *Fasoglo*, formée d'un gneiss analogue à celui de Scheiboun, s'élève au-dessus d'un terrain ondulé de schiste chloriteux qui l'environne de toutes parts. Ce schiste est de deux espèces; l'une contient des cristaux de hornblende, de quarz blanc et des paillettes de chlorite verte.

Après avoir suivi pendant quelque temps la direction du S., il rentre dans le gneiss qu'il pénètre sous forme de filons ou de couches. On voit dans ce schiste des filons de quarz très ondulés, que l'auteur regarde comme contemporains du reste de la masse, et affectant cette forme par suite d'influences particulières qui ont agi pendant la cristallisation. Le quarz, dans la vallée de l'*Adi*, forme des lignes de monticules qui contiennent, soit en veines, soit en amas, du fer oxidé et magnétique, des grains d'or natif dont quelques uns pèsent jusqu'à 2 carats. Les alluvions, qui renferment des fragments de roches de toutes les montagnes des alentours, sont riches en or natif.

Le sol géologique de la contrée de Berta qui comprend le pays du Schongolo, etc., est un granite et un gneiss analogues à ce qu'on trouve dans les Alpes; la nature de la roche se décèle par la forme des montagnes. Le granite et le gneiss renferment de nombreux filons de quarz qui contiennent du fer oxidé en grandes masses et de l'or natif. Dans la montagne de Goutschesch, l'or est accompagné de zinc, de pyrites ferrugineuses et arsenicales. Les alluvions des parties basses renferment aussi de l'or natif. Le *Gewasch* est une montagne où le gneiss est coupé de filons contemporains, de quarz blanc

hyalin, accompagné de chaque côté de salbandes de feldspath d'un blanc rouge.

Les alluvions du fleuve Bleu entre Resserrés et Sennaar ressemblent à celles qu'on trouve entre Chardum et Sennaar. L'étage le plus récent est un conglomérat à gros éléments de quartz, argile, etc., très ferrugineux et micacé. Il contient de nombreux fragments roulés d'un calcaire compacte. Puis vient un autre conglomérat dont les éléments bien plus fins sont en strates horizontaux séparés par des couches d'un conglomérat ferrugineux. Au-dessous, on voit une couche de sable de rivière très fin reposant sur un banc d'Huîtres.

Séance du 6 *mai* 1839.

PRÉSIDENCE DE M. ROBERTON, *membre du conseil.*

M. de Roys, vice-secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Le Président proclame membres de la Société :

MM.

Le baron d'HOMBRES-FIRMAS, correspondant de l'Institut, à Alais (Gard), présenté par MM. de Blainville et de Roissy;

JULES DE MALBOS, au château de Bérias, près Les Vans (Ardèche), présenté par MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont;

JOSEPH GIULI, à Sienne (Toscane), présenté par MM. Michelotti et Ch. d'Orbigny;

ROLLAND DU ROQUAN, propriétaire à Carcassonne (Aude), présenté par MM. Voltz et Deshayes.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit de la part de M. d'Hombres Firmas un ouvrage dont il est l'auteur, intitulé : *Recueil de mémoires et d'observations de physique, de météorologie, d'agriculture et d'histoire naturelle.* In-8°, 212 p., 5 pl. Nismes, 1838.

De la part de M. F.-A. Roemer, son ouvrage ayant pour titre : *Die Versteinerungen* (Pétrifications des formations oolitiques du Nord de l'Allemagne), pour faire suite à celui qu'il a déjà publié sur le même sujet. In-4°, 59 p., 5 pl. Hanôvre, 1839.

De la part de M. A. Sismonda, son Mémoire intitulé : *Osservazioni*, etc. (Observations minéralogiques et géologiques pour servir à dresser une carte géologique du Piémont). In-4°, 40 p., 2 pl. (*Extrait des Mémoires de l'Académie de Turin.*)

Les *Annales des Mines*, 3e série, tome XV, 1re livraison de 1839.

Les *Actes de l'Académie royale des sciences, belles-lettres et arts de Bordeaux.* Ire année, 1er trimestre. In-8°, 212 p., 1 pl. Bordeaux, 1839.

Les *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences.* Nos 15, 16, 17. 1er semestre 1839.

Correspondenz blatt, etc., etc. (Feuilles de correspondance de la Société royale d'agriculture du Wurtemberg). Année 1838. Vol. II, 1er, 2e et 3e cahiers.

Continuazione, etc. (Actes de l'Académie des Géorgophiles de Florence). 4e cahier du volume XVI. Année 1838.

L'Institut. Nos 277, 278 et 279.

The Mining Review. N° 16. Tome V. Avril 1839.

The Mining Journal. Nos 191, 192, 193.

The Athenæum. Nos 599, 601 et 602.

La Société reçoit en outre, de la part de M. Melleville, sa *Carte géognostique du nord du bassin de Paris.* Une carte coloriée, avec des coupes; chez Pitois-Levrault et compagnie.

De la part de M. d'Hombres Firmas, 2 moules en plâtre, l'un, d'une *Nérinée gigantesque*, décrite dans le recueil de Mémoires mentionné ci-dessus, page 207; et l'autre, d'une portion de *mâchoire fossile*, qui paraît avoir appartenu à une grande espèce de Dorade (*voyez* p. 46 du même recueil).

De la part de M. Gallimart, 16 coquilles fossiles dont la plupart sont changées en fer hydroxidé, 8 autres corps organisés qui ressemblent à des spongiacées; des dents de pois-

sons, et 4 vertèbres de sauriens, dont l'une est remarquable par ses grandes dimensions; provenant de l'oxford-clay et autres terrains des environs de Châtillon-sur-Seine (Côte d'Or).

Enfin la Société reçoit de la part de M. Rozet une boule calcitrapoïde de fer sulfuré (sperkise) de la craie.

CORRESPONDANCE.

Le Secrétaire lit: 1° une lettre de M. le Secrétaire de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Bordeaux, accompagnant l'envoi du volume des Actes de cette Académie. Elle est renvoyée au Conseil pour ce qui est relatif à un échange de publications; 2° une lettre de M. Mauduyt et une autre de M. Lejeune, le premier proposant Poitiers et le second Remiremont pour la session extraordinaire de la Société. Elles sont également renvoyées au Conseil. Après cette lecture, M. Bertrand Geslin demande que la réunion ait lieu à Quimper. Cette proposition sera transmise au Conseil.

Le Secrétaire pour l'étranger lit une lettre des savants italiens, invitant les membres de la Société à se rendre au congrès scientifique convoqué à Pise, du 1er au 15 octobre prochain; et une lettre de M. Thurmann, accusant réception des médailles destinées aux villes suisses, et remerciant la Société pour celle qui lui a été personnellement adressée.

Le Secrétaire lit la lettre suivante, de M. Scipion Gras, *sur la situation et les rapports géologiques des grès à anthracite du Mont-de-Lens* (Isère).

« Dans une note insérée au *Bulletin* de cette année, page 91, j'ai essayé de prouver que les grès à anthracite avec empreintes végétales du Mont-de-Lens (Isère) étaient subordonnés à la formation de schiste talqueux et de gneiss de cette contrée, et que par conséquent celle-ci ne devait plus être considérée comme primitive. M. Rozet a combattu cette conclusion; il croit que l'intercalation des grès à anthracite dans le terrain de gneiss n'est qu'apparente, et que j'ai été induit en erreur par quelque renversement de couches. Comme cette question ne peut bien se

discuter que sur les lieux mêmes, je ne ferai qu'une courte réponse. Je reconnais que dans les Alpes les couches ont subi en général de grands bouleversements, et qu'on doit se tenir continuellement en garde contre toutes les illusions que ces dérangements font naître; mais au Mont-de-Lens ces chances d'erreur n'existent pas, car les couches n'y présentent aucune complication. Ainsi que l'indiquent les coupes jointes à ma note, les grès et les schistes argileux anthracifères sont en stratification parallèle avec les schistes talqueux qui leur servent de toit et de mur; et de plus, il y a entre ces roches un passage insensible sous le rapport minéralogique. Les schistes talqueux sont liés de la même manière et tout aussi intimement avec les gneiss situés au-dessus et au-dessous. Ces diverses couches se succèdent régulièrement, et peuvent se suivre sur une grande longueur en conservant une direction et une inclinaison qui varient à peine de quelques degrés. Il me paraît évident qu'un renversement de roches ou qu'un remplissage de faille ne saurait expliquer une pareille association de couches arénacées et de couches cristallines, et qu'il faut nécessairement admettre que les unes et les autres font partie de la même formation. Au reste, ce n'est pas dans l'Oisans seulement que des schistes anthracifères sont subordonnés au terrain de gneiss, le département de l'Isère en fournit d'autres exemples.

Le terrain talqueux d'Allevard, prolongement direct de celui de l'Oisans, renferme aussi des couches de grauwacke, de grès et de schistes argileux à anthracite, qui ne permettent plus de le considérer comme primitif dans le sens attaché ordinairement à ce mot. L'endroit où l'intercalation des roches arénacées se montre avec le plus d'évidence, est situé à l'E. d'Allevard, entre le habert *les Mollies* et le lac du *Collet*. En suivant la crête qui domine au S. le lac, on observe des bancs de grauwackes et de schistes argilo-talqueux qui alternent à plusieurs reprises avec les talcschistes proprement dits, et leur sont tellement liés qu'on ne saurait les en séparer. La grauwacke, dont on rencontre de gros blocs roulés dans la gorge de Veyton et dans celle de Breda, ressemble à la roche de même nature que j'ai signalée près du Freney. Le ciment est argilo-talqueux, et les fragments empâtés, remarquables par leur forme anguleuse et leur grande dimension, sont pour la plupart des débris de schistes talqueux et de quarz. Les schistes argilo-talqueux alternent avec les grauwackes, et présentent dans leur cassure transversale une structure arénacée. Ce système de grès, dont la puissance est d'environ 200 mètres, peut se suivre sur une étendue considérable; du côté du N., il

passe tout près de Saint-Hugon, où il a été exploité comme réfractaire pour la construction d'un haut-fourneau; du côté du S., il traverse la gorge de Veyton et constitue au milieu du terrain talqueux, au N. du village de Pinsot, une crête nommée le *Crét de Montmayen* (Cassini, n° 150), où l'on trouve une mine d'anthracite et des schistes argileux exploités comme ardoise.

» Aux environs de la Mure, localité remarquable par la puissance qu'atteignent les gîtes d'anthracite, les couches de grès qui renferment ce combustible ne sont pas intercalées dans le terrain talqueux; mais je me suis assuré que d'un côté elles étaient intimement liées aux talcschistes inférieurs, et que de l'autre elles étaient en stratification discordante avec les premiers bancs calcaires formant la base du terrain jurassique. La liaison des grès anthracifères avec les schistes talqueux prétendus primitifs s'observe très bien près du hameau du *Crét*, au N. du village du Peychagnard. Dans cette localité, le passage d'une espèce de roche à l'autre est tellement ménagé, qu'il est impossible de tracer entre elles une ligne de démarcation précise. Quant à la superposition discordante du calcaire jurassique sur les grès, elle a été mise en évidence il y a peu de temps par des travaux d'exploration exécutés à la mine de *Rocher-Blanc*. On exploite dans cet endroit une couche d'anthracite épaisse de 7 à 8 mètres, qui plonge vers le S.-S.-E. Sa partie supérieure a pour toit, sur une certaine longueur, un banc calcaire cristallin, renfermant des entroques, des Bélemnites, des Plagiostomes, et constituant la partie la plus basse du terrain jurassique. On a cru long-temps que la couche de combustible dépendait de ce dernier terrain; mais en 1837 on s'est assuré, en continuant les travaux, qu'il n'en était pas ainsi. La couche d'anthracite, qui par une de ses extrémités est tangente au calcaire, incline ensuite plus rapidement que lui, et s'en sépare considérablement. Des galeries, percées à partir du toit de la mine, ont prouvé qu'il y avait entre deux plusieurs couches de grès, de schistes, et même de combustible, toutes inclinées comme le gîte principal, et allant par conséquent couper le calcaire sous un angle sensible.

» Ces faits et quelques autres ont été exposés avec détail dans un Mémoire encore inédit, adressé à M. le Directeur-général des mines. Si, comme je l'espère, je puis faire cet été de nouvelles observations pour éclaircir de plus en plus cette importante question de géologie, je m'empresserai de les communiquer à la Société. »

COMMUNICATIONS.

Le Secrétaire lit la note suivante, de M. H. de Collegno.

Note sur l'âge des calcaires du lac de Como, en Italie.

Depuis quelques années on s'est livré en Lombardie à des recherches actives sur les combustibles fossiles. Les environs du lac de Como ont surtout été explorés, et quelques géologues ont voulu reconnaître le terrain carbonifère dans certains calcaires noirâtres qui reposent sur les gneiss du revers méridional des Alpes. Ayant visité moi-même cette contrée en 1836, je me rangeai à l'opinion de M. de La Bèche, qui rapporte les calcaires du lac de Como à la période jurassique. Cette opinion fut attaquée par plusieurs géologues (notamment par M. de Filippi, tome XCI de la *Bibliothèque italienne*, et par M. Curioni, *Annales universelles de statistique*), et chaque parti se mit à chercher des arguments pour ou contre l'existence du terrain carbonifère dans le N.-O. de l'Italie. Les découvertes de fossiles auxquelles ces recherches ont conduit me paraissent assez importantes pour que je croie devoir en informer tout de suite la Société. Je commencerai par donner une idée générale de la disposition des terrains des bords du lac de Como, afin de bien préciser l'état de la question.

La partie septentrionale du lac de Como (1) est encaissée dans des terrains cristallins; c'est le gneiss surtout qui paraît la roche dominante, comme il l'est dans toute cette partie du revers méridional des Alpes; le micaschiste ne se montre guère qu'à l'approche des terrains sédimentaires, et l'on exploite sur quelques points un calcaire saccharoïde qui paraît former comme de grands rognons dans les roches précédentes.

A Bellano, sur la rive orientale du lac, le gneiss est dirigé du N.-O. au S.-E., plongeant au S.-O. De Bellano à Varenna, les roches ont été mises parfaitement à découvert par les travaux de la grande route de Milan au Tyrol; la coupe en a été décrite par M. de La Bèche (2) et par M. le professeur Studer (3); mais il est à remarquer que ni l'un ni l'autre de ces géologues n'a parlé de l'épaisseur des diverses roches qu'il décrivait. C'est qu'il est fort

(1) Voir la carte géologique des bords des lacs de Como et de Lecco, par M. de La Bèche. Planche 31 des *Coupes et vues pour servir à l'explication des phénomènes géologiques*.

(2) *Coupes et vues*, etc., page 59 de l'édition française.

(3) *Bulletin de la Soc. géol.*, tome IV, page 58.

difficile, en effet, de dire où finissent les terrains cristallins, où commencent les roches sédimentaires, quoique rien ne soit certes plus différent que les termes extrêmes de cette série de couches. Voici ce que j'ai observé dans les escarpements de la grande route. Au S. de Bellano, le gneiss perd graduellement son feldspath, le mica s'oriente en feuillets suivis, et l'on a un micaschiste qui continue jusqu'à la première galerie que traverse la route; là les paillettes de mica se séparent : on a d'abord une roche grenue de quarz et de mica, puis les grains de quarz deviennent arénacés, et on a un grès qui prend bientôt quelques galets de quarz, de porphyre rouge, etc., et constitue un véritable poudingue à ciment rougeâtre, qui rappelle celui du Saint-Salvatore près Lugano. Ce poudingue *passe* de nouveau au micaschiste; puis, en continuant toujours vers le S., on a un nouveau *passage* au poudingue rouge; celui-ci perd peu à peu sa teinte et ses galets; le ciment calcaire qui unissait les cailloux roulés se divise en assises plus minces, dolomitiques, blanchâtres, qui sont bientôt recouvertes par un calcaire compacte, noirâtre, qui se continue jusqu'à Varenna et au-delà.

Le *passage* que j'indique ici du gneiss au calcaire compacte aurait paru bien surprenant il y a quelques années. Aujourd'hui que la théorie du métamorphisme des roches sédimentaires, professée au Collége de France dès 1833 par M. Élie de Beaumont, est admise par la plus grande partie des géologues, on ne verra là qu'un cas particulier de ce métamorphisme, résultant probablement des phénomènes qui ont accompagné les diverses dislocations du sol dans les Alpes.

La direction et le plongement des couches sont les mêmes depuis Bellano jusqu'à Varenna. Le calcaire ne m'a point présenté de fossiles à Varenna; mais le torrent qui y descend de la vallée d'Esino roule des blocs d'un calcaire tout semblable, contenant une telle quantité de coquilles univalves (Mélanies? Mélanopsides?) qu'il en résulte une véritable lumachelle employée quelquefois dans les arts.

Sur la rive occidentale du lac de Como, la jonction des terrains cristallins avec les terrains de sédiment n'est pas aussi visible que sur la rive opposée. Des mines de fer hydroxidé y sont ouvertes dans le poudingue rouge; les couches dolomitiques qui recouvrent ce poudingue y sont bien plus puissantes que celles qui leur correspondent sur la rive orientale. Un peu plus au S., on trouve à *Nobiallo* un amas de gypse. On ne peut guère douter cependant que ce ne soit là le prolongement des couches qui recouvrent le

poudingue à Varenna, et qui n'y ont point subi les mêmes transformations chimiques.

La partie méridionale du lac de Como ainsi que la branche qui porte particulièrement le nom de lac de Lecco, sont comprises en entier dans la grande formation calcaire que les Ammonites trouvées dans les carrières de Moltrasio (*A. Bucklandi*, *A. heterophyllus*), ont fait rapporter par M. de La Bèche à l'époque jurassique. Ce n'est point que les fossiles n'abondent sur plusieurs points des rives du lac; ainsi j'ai indiqué les *lumachelles* de la vallée d'Esino; je peux citer encore le *Sasso delle stampe* (pierre des empreintes) à l'O. de Tramezzo, où des sections de grandes bivalves (*Isocardia?*), ayant jusqu'à un pied de diamètre, forment saillie à la surface du calcaire corrodé par les agents atmosphériques; des schistes marneux noirâtres, presque entièrement pétris de fragments de petites bivalves, auprès de Bellagio et de Balbiano; des polypiers à Spurano, etc., etc.; mais dans un mois de courses autour du lac je n'ai point trouvé de fossiles qui fussent susceptibles d'une détermination un peu rigoureuse. M. Alexandre Brongniart, qui, dès 1821, indiquait dans les calcaires du lac de Como des Ammonites, des Turbos et des coquilles ressemblant à des Isocardes, n'y avait point trouvé non plus de fossiles assez bien conservés pour être déterminables.

Le lac de Como, placé sur la ligne qui joint la vallée de Fassa au lac de Lugano, et tout près de ce dernier, ne pouvait point échapper à l'influence exercée par l'apparition des mélaphyres sur les couches préexistantes. Aussi les calcaires du lac de Como sont-ils convertis sur plusieurs points en dolomies et en gypses; cette modification de la roche calcaire a été plus ou moins parfaite; la dolomie qui en est résultée est quelquefois massive, tandis que sur d'autres points elle conserve sa stratification originaire. A Limonta, sur le lac de Lecco, c'est bien évidemment une continuation des couches calcaires de la montée de Bellagio à Guel, qui est convertie en un gypse analogue à celui de Bex, de Champs (Isère), etc. Est-ce encore un résultat de la sortie des mélaphyres que cette quantité de cavernes intérieures dont on a mille indices sur les bords du lac de Como, et particulièrement dans les sources intermittentes de *la Villa pliniana*, dans celle du *Fiume-latte* près de Varenna, et dans celle du *Lambro* près de *Magretio*.

Ce sont les caractères minéralogiques des couches que je viens de décrire succinctement, qui ont porté quelques géologues italiens à voir dans le poudingue à ciment rougeâtre l'*old-red-*

sandstone des Anglais; dans le calcaire noirâtre le *mountain-limestone*; et dans les calcaires dolomitiques le zechstein ou *magnesian-limestone*.

Je passe maintenant aux nouvelles découvertes de fossiles qui font l'objet principal de cette note. Parmi les restes organiques recueillis sur divers points du lac de Como, M. le professeur Balsamo-Crivelli a déterminé récemment, outre les *Ammonites Bucklandi* et *heterophyllus* déjà indiqués par M. de La Bèche, les espèces suivantes : *Ammonites radians*, *A. depressus*, *A. Murchisonæ*, *A. Walcotii*, *A. discus*, *A. costatus*, *A. Davœi*, *A. sublævis*, *A. Duncani*, *A. Humphreysianus*, *A. sexradiatus*; *Aptychus lamellosus*; deux Bélemnites, un Nautile et deux Orthocératites. (On sait que M. de La Bèche a indiqué depuis long-temps des Orthocératites dans les calcaires du golfe de la Spezzia, dont la position paraît analogue à ceux du lac de Como.) M. Louis Trotti m'écrivait, il y a deux mois, qu'il avait trouvé près de Bellagio un lit presque entièrement composé d'*Astarte minima*. Enfin ce même géologue m'annonce aujourd'hui avoir trouvé dans les calcaires de la vallée d'Esino qui débouche à Varenna, c'est-à-dire presque au contact des roches cristallines, l'empreinte parfaitement conservée d'un *Plesiosaurus*, dont le professeur Balsamo va publier la description. Il me paraît donc bien prouvé qu'il n'existe point sur le lac de Como de terrains appartenant à la période carbonifère.

Le Secrétaire lit la note suivante; de M. Rozet.

Note sur une caverne à ossements du département de Saône-et-Loire.

Les géologues sont divisés sur la question de l'accumulation des ossements dans les cavernes; les uns veulent que ce phénomène soit uniquement dû à des courants d'eau qui, traversant les cavernes, y ont entraîné les débris des animaux pendant une longue suite d'années; les autres soutiennent, avec M. Buckland, que dans un grand nombre de cas ils y ont été apportés par les carnassiers qui les habitaient.

J'ai eu occasion d'observer l'année dernière un fait qui peut jeter quelque jour sur la question, et montrer que l'accumulation a pu être produite par les deux causes agissant successivement. La caverne de Vergisson, village du département de Saône-et-Loire,

à deux lieues à l'O. de Mâcon, ouverte dans un escarpement du calcaire oolitique, présente à son entrée, sur une partie de son fond et dans les anfractuosités des parois latérales, des ossements de chevaux et de ruminants, fortement engagés dans un travertin rougeâtre très dur. Le fond de cette caverne est presque entièrement couvert d'une couche de terre argileuse meuble, qui paraît tombée par les crevasses de la voûte. Dans cette couche se trouvent disséminés des os plus ou moins rongés, ayant conservé leur gélatine, et que tout annonce être beaucoup plus modernes que ceux engagés dans le travertin. La caverne est habitée par des Renards, qui sont logés dans des fentes latérales dont ils ont été obligés d'arracher la terre qui les remplissait pour établir leurs terriers. A l'entrée de ces terriers, et sur le sol de la caverne, j'ai trouvé des os tout nouvellement rongés et auxquels adhéraient encore des portions de tendons et de muscles frais; d'autres rongés depuis plusieurs jours, et dont les portions de chair restées après étaient en putréfaction; enfin une certaine quantité d'excréments de Renard.

La caverne de Vergisson présente donc des ossements de deux époques bien distinctes; les uns très anciens, engagés dans un travertin rougeâtre, sont distribués à l'entrée et sur les parois de la caverne, comme s'ils y avaient été apportés par une onde qui, venant battre dedans, ne dépassait pas la moitié de la hauteur; les autres, tout récents, ont évidemment été apportés par des carnassiers qui habitent encore cette caverne.

Dans sa belle communication à l'Académie des sciences sur les mammifères fossiles des cavernes du Brésil, M. Lund a dit: « A l'époque actuelle, aucun animal féroce de la classe des mam- » mifères ne fait, dans le pays, son séjour dans les cavernes; » aucun n'y accumule des amas d'os comparables à ceux que l'on » voit dans les terrains diluviens. »

Les faits précédents montrent qu'en Europe il en est autrement, et que nos cavernes, après avoir été en partie remplies d'une brèche osseuse formée par les eaux, ont quelquefois été habitées par des carnassiers qui y ont accumulé les ossements des animaux qu'ils dévoraient.

L'on pourrait également concevoir l'ordre inverse de succession, et expliquer, par l'irruption d'un courant moderne dans une grotte antérieurement habitée par des animaux féroces, la présence d'ossements humains qui se trouvent quelquefois avec ceux des animaux antédiluviens.

Le Secrétaire lit la note suivante, sur le terrain d'arkose.

Note sur le gisement et le mode de formation du terrain d'arkose; par M. Moreau.

Au mois d'août 1837, j'envoyai au rédacteur de l'*Annuaire de l'Yonne* une note sur le terrain d'arkose des environs d'Avallon. L'*Annuaire* ne parut qu'au mois de mars 1838, et ce ne fut qu'à la séance du 6 juin de la même année que je pus l'offrir à la Société. M. de Bonnard voulut bien se charger de le présenter pour moi. Pendant tous ces retards, M. Rozet fit à la Société une communication sur le même sujet, et émit sur la formation du terrain d'arkose l'opinion que j'avais consignée dans ma petite note. Je crois avoir suffisamment établi par là que je ne dois rien au travail de M. Rozet, et que si je me suis rencontré en quelque chose avec un géologue aussi distingué, cela n'a rien que d'honorable pour moi.

La nature même du recueil où j'écrivais ne m'ayant permis que d'exposer très brièvement ma manière de voir sans l'étayer de faits, sans lui donner aucun développement, je vais tâcher de le faire le plus clairement possible, en parlant d'abord de ce que j'ai observé, et en appliquant ensuite à mes observations la théorie dont elles me semblent la conséquence naturelle.

M. de Bonnard, qui le premier a signalé l'existence du terrain d'arkose, en a donné, dans les deux Mémoires qu'il a publiés sur la Bourgogne, une monographie assez complète pour que je me dispense de la répéter. J'en rappellerai seulement les principaux traits pour me faire mieux comprendre.

Le terrain d'arkose est ordinairement placé entre le granite et les formations calcaires, et semble faire un passage de l'un à l'autre. On remarque d'abord dans le granite en contact quelques lits minces horizontaux de matière siliceuse, accompagnée de barytine et de fluate de chaux. Le granite qui sépare ces lits est profondément altéré, surtout le feldspath, qui devient friable et terreux. Quant au mica, il passe quelquefois à une matière verte. Ce granite en décomposition a reçu dans le pays le nom d'arène. Cette altération profonde ne peut être attribuée à l'influence des agents atmosphériques, car j'ai trouvé l'arène friable sous 3 mètres de roche siliceuse compacte dans un puits que l'on creusait à Avallon même, près de la maison que j'habite. Les lits siliceux deviennent plus abondants à mesure qu'on s'élève, se mêlent avec l'arène, et constituent bientôt au-dessus de cette der-

nière une couche parfois assez puissante et à laquelle on a donné plus particulièrement le nom d'*arkose*. C'est une roche à base de silice contenant tous les éléments du granite disséminés et altérés, et auxquels viennent se joindre le sulfate de baryte, la galène, le sulfure de fer et de cuivre, le fluate de chaux, etc. Le sulfate de baryte et la galène deviennent quelquefois tout-à-fait prédominants. On peut observer ces passages dans une foule de localités. J'en citerai seulement deux près d'Avallon : les escarpements qui bordent la route d'Avallon à Pontaubert, près de ce dernier village, et les rochers qui couronnent les rives de la Cure à Pierre-Perthuis.

A mesure qu'on s'élève, cette roche se trouve contenir moins d'éléments du granite, et se modifie par le mélange du calcaire qui vient au-dessus. C'est alors un grès à ciment siliceux (les Pannats) et à pâte calcaire, ou un calcaire siliceux tout-à-fait analogue à certaines meulières (les roches du Vaut près Avallon). Quand c'est l'argile qui se trouve en contact avec cette roche, elle se durcit en se pénétrant de silice au point de faire feu avec le briquet. Ce fait s'observe très bien aux Pannats près Avallon, comme on peut le voir dans une note insérée au *Bulletin* (tome VIII, page 213).

Quelquefois l'*arkose* semble manquer au contact; alors le calcaire renferme les éléments du granite et les minéraux de l'*arkose*.

Quelle est maintenant la cause de tous ces phénomènes? En examinant avec attention les escarpements granitiques surmontés de la formation siliceuse à éléments du granite dont nous avons parlé plus haut, on voit partir du milieu du granite et du bas de l'escarpement des filons dont la composition est identique avec celle de la roche supérieure, renfermant seulement beaucoup moins d'éléments granitiques. De plus, en les suivant jusqu'à la roche supérieure, on les voit s'y ramifier, s'y perdre; on voit, en un mot, que les filons et la roche ont été produits par la même cause et à la même époque géologique. La liaison qui existe entre eux n'a pas échappé à M. de Bonnard. On lit, en effet, dans le premier des deux Mémoires précités, page 16 : « Entre Magny et » Chassigny, il (la roche supérieure) semble pénétrer en filons » dans le granite. » Il ne se présente ici que deux manières d'expliquer le fait : l'une en disant que les filons ont été des fentes remplies par la matière siliceuse qui se trouvait au-dessus à l'état liquide; l'autre en disant que les filons étaient d'immenses sources de silice, barytine, etc., qui, s'épanchant à la surface du granite, sont venus fournir tous les matériaux du terrain d'arkose.

Pour démontrer l'insuffisance de la première hypothèse, on peut remarquer d'abord que les filons se bifurquant en allant de bas en haut, il existe une portion de granite comprise entre les branches qui terminent le filon à son passage à la roche supérieure. Si le liquide était venu d'en haut, le lambeau granitique aurait été poussé de manière à fermer l'orifice de la fente inférieure, précisément de la même manière que les soupapes coniques dans les pompes, et dans aucun cas les deux branches n'auraient pu rester remplies de liquide, circonstance qui se rencontre cependant assez fréquemment.

En second lieu, dans cette hypothèse, les filons renfermeraient autant d'éléments granitiques que la roche supérieure. Ils en contiennent toujours beaucoup moins.

Enfin l'allure même du terrain qui nous occupe est en contradiction avec cette supposition; car la roche supérieure forme une couche sur la surface du granite souvent inclinée, et modifie seulement les têtes des couches calcaires dont elle contient les coquilles. Si la matière siliceuse venait d'en haut, comment y existait-elle? Si elle se fût trouvée dans la mer où se déposaient les calcaires, elle eût formé des bancs distincts ou les eût entièrement pénétrés. Si donc elle n'a fait que couler à la surface du granite, d'où venait-elle?

Pour moi il n'y a aucun doute : les filons étaient d'immenses sources de silice, barytine, etc., qui, venant s'épancher à la surface du granite, devaient altérer cette roche et se mêler à ses éléments désagrégés. Ce mode de formation explique pourquoi la composition de cette roche change à chaque instant. Ici les éléments granitiques prédominent, d'autres fois la barytine; l'un ou l'autre semble quelquefois manquer entièrement. La silice aussi se présente sous toutes les apparences, compacte ou cristallisée, opaque ou transparente, depuis le blanc laiteux jusqu'aux couleurs les plus variées. Mais ce qui prouverait ici, s'il en était besoin, la fluidité de la silice, c'est qu'elle a pris l'empreinte des cristaux de barytine et de fluate de chaux (les roches d'Orbigny, près Avallon), en les recouvrant d'un enduit cristallin, à peu près comme le sont les corps qui ont été plongés dans la solution saturée d'un sel. Quelquefois même les cristaux de fluorite ayant été détruits, la silice a rempli en partie l'empreinte laissée vide et y a cristallisé. (Les roches qui dominent la rive gauche de l'embouchure du ruisseau d'Aillon, dans le Cousin, près Pont-Aubert.)

M. Leymerie, dans le Mémoire qu'il a présenté à l'Académie

sur le terrain des environs de Lyon, qu'il nomme *infra-lias*, ne trouve pas assez d'analogie entre la roche dont nous venons de parler et le terrain siliceux qui dans cette localité sépare les schistes talqueux verts des formations calcaires, pour se prononcer affirmativement sur leur identité.

C'est surtout parce qu'il n'a observé aucun passage des schistes à la formation siliceuse, que M. Leymerie fait de son terrain siliceux et de l'*arkose* de Bourgogne deux formations distinctes.

M. de Bonnard, dans le rapport qu'il a fait à l'Académie sur le Mémoire déjà cité, lève entièrement cette objection en disant qu'en Bourgogne l'*arkose* ne se lie pas non plus avec les schistes sur lesquels elle repose, et qu'il n'y a passage que quand le terrain inférieur est granitique ou porphyrique.

J'ajouterai seulement que ce fait s'explique encore dans l'hypothèse que je propose; car la silice qui s'épanchait sur le granite après s'être chargée de ses éléments a coulé sur le schiste, et que le schiste a pu n'être nullement altéré par la coulée de l'*arkose*.

La silice agissant ainsi sur le granite devait modifier aussi les formations calcaires qui se déposaient. Comme elle coulait seulement sur la surface du granite, en ne s'accumulant qu'aux endroits où la pente était très faible, elle ne pénétrait et ne modifiait que les têtes des couches calcaires qui se trouvaient au contact. Tantôt elle en formait des grès plus ou moins siliceux, ou quelquefois des roches tout-à-fait analogues aux meulières. On trouve ces grès en abondance aux environs d'Avallon. Je ne les ai trouvés en place qu'aux Pannats. Là ils ne renferment que les coquilles bivalves si nombreuses, qui caractérisent les lumachelles de l'*infra-lias* de M. Leymerie. On en trouve beaucoup de fragments, mais hors de place, qui contiennent les coquilles du calcaire à Gryphées arquées. La silice qui formait l'*arkose* était donc fluide ou en solution pendant toute la période qui comprend l'infra-lias et le calcaire à Gryphées; du moins dans toutes les localités que j'ai observées aux environs d'Avallon. On conçoit que ceci n'a et ne peut rien avoir de général; car, par exemple, dans le travail si intéressant que M. Delanoue a présenté à la Société, dans la séance du 30 janvier 1837, sur les environs de Nontron, il semble que les épanchements siliceux ont atteint jusqu'au calcaire à Bélemnites. M. Rozet pense qu'ils ont fourni le ciment de tous les grès si répandus dans les formations comprises entre le terrain houiller et le lias. L'analogie est ici très forte, et, je dois le dire, je suis entièrement du même avis. Les grès impressionnés de Stuttgard, que cite M. Levallois (*Mémoires de la Société*,

tome II, 1re partie), sont pour moi tout-à-fait identiques avec les alternances de grès impressionnés signalées par M. de Bonnard dans le terrain d'arkose de Pouilly. Les formations siliceuses cependant n'ont pas été observées dans une dépendance directe des filons, comme nous avons fait voir que cela avait lieu pour l'arkose. M. Rozet en cite un seul exemple. De nouveaux faits sont nécessaires pour donner à cette vérité le même degré d'évidence. Je dois dire, avant de terminer, que tous les filons de quarz ne sont pas pour moi des filons *arkosiens*. M. Rozet, en énumérant les minéraux de ces filons de quarz, cite les tourmalines et les émeraudes. Ceux qui renferment ces substances sont pour moi contemporains des pegmatites, et tout-à-fait distincts de ceux qui font l'objet de la présente note.

M. Melleville fait la communication suivante sur le N. du bassin tertiaire de Paris, à l'appui de la carte géologique qu'il a offerte à la Société.

Dans l'une des dernières séances de la Société, en donnant des détails sur les sables tertiaires inférieurs, j'ai eu l'occasion de dire quelques mots de la disposition des dépôts d'argile plastique dans le N. du bassin de Paris. Les faits que j'ai cités ont surpris, à cause de leur nouveauté, tous les membres présents. Je vais aujourd'hui entrer dans quelques considérations générales qui compléteront ce que j'ai dit à l'égard de ces dépôts. La carte géognostique du N. du bassin parisien que j'ai l'honneur d'offrir à la Société, fait connaître la disposition de la plupart d'entre eux. Elle montre également l'étendue des sables inférieurs, ainsi que le gisement de cette formation calcaire, que dans de précédentes communications j'ai proposé de nommer *calcaire laonnois*.

Si l'on parcourt les environs de Reims, de Laon, de Lafère, de Chauny, de Noyon, de Compiègne, tous les bords de la Somme, particulièrement sa rive gauche, on y remarque un grand nombre de monticules sableux, dont l'élévation est fort variable, mais qui ne dépassent pas 45 mètres. Les vallées de ces contrées en renferment également : telles sont celles de Lardon, de la Lette, de l'Aisne, surtout après Condé ; quelques unes en sont même, pour ainsi dire, encombrées, comme celles de la Bièvre, de l'Ailette au-dessous de Chavignon, de la Vesle, etc. ; mais dans ces vallées les buttes sont plus rarement isolées et se présentent ordinairement engagées dans le pied des collines, en sorte qu'elles parais-

sent en être une dépendance et ne constituer que de simples accidents de terrain.

Ces buttes montrent quelquefois des grès à leur base, d'autres fois à leur sommet, ou bien à la base et au sommet en même temps. Elles ont jusqu'à ce jour été regardées comme uniquement composées de sable, tandis qu'au contraire elles renferment toutes un noyau d'argile plastique qui, à peu d'exceptions près, n'affleure point au-dehors.

Elles ont également toutes une forme circulaire ou elliptique et ressemblent ou à un cône, ou à un cône tronqué au sommet. Les amas d'argile plastique qu'elles renferment ont une forme non moins remarquable, celle d'un cône tronqué renversé, comme s'ils s'étaient moulés dans des bassins en entonnoir.

Cette disposition est parfaitement visible partout où des excavations ont été pratiquées dans des buttes de cette nature. Nous citerons les environs de Châlons-sur-Vesle, Villers-Franqueux, le Mont-Fendu près de Laon, Bucy-lès-Cerny, Mons en Laonnois, etc.

Des observations moins directes indiquent aussi cette forme remarquable. Beaucoup de villages sont construits sur des monticules d'argile plastique; toutes les fois qu'on a creusé des puits au centre de ces monticules, on a rencontré l'eau au niveau de l'argile, et à une profondeur de 3 à 4 mètres; quand au contraire les puits ont été pratiqués sur la lisière, on n'a rencontré que du sable et pas d'eau.

Tel est le village de Monceau-les-Leups. Il est bâti sur une éminence qui paraît composée de deux dépôts d'argile plastique contigus. Celle-ci n'affleure nulle part, et l'on croirait cette éminence entièrement composée de sable; mais plusieurs sources qui sourdent auprès du sommet indiquent déjà la présence de cette argile. Or, tous les puits percés sur le plateau l'ont rencontrée après 3 ou 4 mètres creusés dans les sables et de l'eau avec elle, tandis que ceux entrepris sur le bord ou sur la pente n'ont trouvé que du sable et pas d'eau. C'est ainsi que lors du percement d'un puits dans une ferme située sur la lisière de cette butte, on est arrivé à la craie sans avoir rencontré autre chose que du sable sur une profondeur de 15 à 20 mètres, et l'on n'obtint de l'eau qu'à 142 pieds dans cette même craie, tandis qu'à quelques pas plus loin, des puits en donnent à 12 ou 15 pieds seulement de profondeur sur le niveau de l'argile plastique.

Partout le groupe le plus inférieur des sables inférieurs entoure ces dépôts, en s'enfonçant obliquement sous eux, comme les rives d'un lac s'enfoncent sous les eaux de ce lac. Ces sables sont

quelquefois agglutinés en grès (environs de Châlons-sur-Vesle, Hermonville, etc.), renfermant les fossiles que j'ai fait connaître. C'est sans doute la présence de ces grès qui a fait dire que l'argile plastique reposait sur des grès marins; mais ce que je viens d'en dire démontre qu'elle *ne repose pas*, mais seulement qu'elle *s'appuie obliquement* sur eux.

Toutes les fois que j'ai pu trouver les argiles plastiques à découvert jusqu'à leur base, je les ai vues reposant sur un banc de sable vert très fin, sans fossiles, lequel les sépare seul de la craie; elles présentent ensuite une succession de bancs distincts par leurs couleurs, qui sont le blanc, le rouge, le gris, le bleu verdâtre; ce dernier banc est d'une constance remarquable, et il acquiert quelquefois une épaisseur qui dépasse 6 mètres. Les lignites et les fossiles occupent généralement les parties supérieures des dépôts, où ils se trouvent intercalés dans des argiles ordinairement plus vaseuses.

Celles-ci sont surmontées tantôt de quelques bancs de sable peu puissants, tantôt d'une masse sableuse considérable, renfermant assez fréquemment des grès à sa base. On voit d'abord un banc de sable blanc, un second banc de sable vert, puis enfin quelquefois cette masse de sable blanc avec grès dont je parle. Ces grès se présentent de plusieurs manières : tantôt ils ne montrent que des rognons volumineux et bizarres, placés sans ordre à ce niveau; tantôt ils forment une véritable couronne sur le pourtour du dépôt (Urcel, Chaillevois, etc.); tantôt enfin ils constituent une masse continue régnant sur toute l'étendue de ce dépôt avec une épaisseur qui ne dépasse pas $4^{m},50$ (Bucy-lès-Cerny, Châlons-sur-Vesle, etc.)

Ces grès sont très différents selon les localités : ils sont très durs ou très friables. D'autres fois ils présentent la réunion d'une multitude de feuillets disposés confusément; tantôt ils sont coquilliers, tantôt ils ne le sont pas. Ces coquilles sont celles de l'argile plastique auxquelles il s'en joint quelques unes de marines. On y voit aussi des morceaux de bois couchés à plat et silicifiés.

Le sable qui surmonte ce grès, ou les dépôts d'argile plastique privés de ce même grès, qui n'est évidemment que la partie inférieure de ce sable agglutinée, acquiert jusqu'à 20 et 22 mètres de puissance; il est blanc, micacé, et renferme des coquilles, qui sont celles du calcaire grossier.

Il existe à Villers-Franqueux, entre Berry-au-Bac et Reims, sur le bord d'un dépôt semblable, un objet qui m'a paru fort curieux et qui ressemble à la partie inférieure et silicifiée d'un

tronc d'arbre encore en place. Ce tronc, d'une dimension considérable, se termine à sa base par une quantité de cylindres, qui s'enfoncent sous le sable dans toutes les directions en se bifurquant et se croisant de mille manières comme les racines d'un arbre, qu'ils représentent parfaitement. Ces cylindres sont souvent creux et semblent être moulés sur les véritables racines, dont ils auraient conservé et les formes et l'aspect.

Il résulte de ce qui précède que l'argile plastique ne forme pas une nappe continue régnant sous le calcaire grossier, mais des dépôts isolés de forme elliptique ou circulaire, généralement de peu d'étendue;

Que ces dépôts occupent constamment le centre des nombreuses buttes isolées qu'on trouve dans le N. du bassin de Paris, n'affleurant que rarement au dehors, ce qui a été cause que les observateurs les ont crues jusqu'à présent uniquement composées de sable;

Que l'argile plastique ne repose pas sur les sables inférieurs, mais s'y trouve intercalée de la manière que je viens de dire, et qu'elle n'est séparée de la craie que par un banc de sable vert;

Enfin, que les grès qui la recouvrent ne sont qu'un accident local; qu'ils ne se trouvent que là où elle existe elle-même, et qu'ils manquent partout ailleurs.

M. Buteux dit qu'il a observé plusieurs de ces collines dans la partie du département de la Somme qu'il habite, et qui est comprise dans cette carte. Elles sont composées de sables, lignites, etc.; leur forme est conique, et elles sont entourées par le diluvium; leur sommet est quelquefois sablonneux, mais quelquefois couronné par un banc de grès qui n'est pas toujours continu. Cependant près de Noyon, il a observé une superficie de plusieurs hectares d'un grès à Cérites et autres coquilles marines, sans autre solution de continuité que des fissures. Quant aux noyaux d'argile de ces collines, il leur a toujours vu des dimensions égales à la base et à la partie supérieure. Il ajoute que M. Melleville a trop étendu, dans le département de la Somme, la teinte verte qui représente les sables de l'argile plastique, et que, sur plusieurs points, il a confondu avec cette formation une terre sableuse recouvrant la craie, et qui fait évidemment partie du dépôt diluvien.

M. Ch. d'Orbigny dit que les sables où l'on exploite les lignites forment des collines considérables avec des coquilles marines vers le sommet, et qu'on y trouve des parties accidentelles d'argile; celles-ci ne sont point continues, et l'on aurait tort de les confondre avec l'argile plastique de Paris.

M. Melleville répond à M. Buteux qu'il ne croit pas s'être trompé dans ses indications, et qu'au-dessus de la craie on trouve, 1° un banc de grès, ou sables; 2° une marne calcaire avec Maillots, etc.; 3° des sables blancs avec intercalation de lignites; 4° des sables jaunâtres.

M. d'Omalius demande à M. Melleville quelles sont ses idées sur l'origine de ces noyaux d'argile des collines sableuses qu'il représente comme offrant une forme conique renversée.

M. Melleville pense qu'elles ont été repoussées de l'intérieur de la terre, probablement par des puits verticaux de la nature de ceux qu'a signalés M. Brongniart.

M. Michelin présente les observations suivantes en communiquant à la Société une Dicérate avec une valve operculaire :

Dans la séance du 2 avril 1838, dit-il, M. Dufrénoy a émis l'opinion que le calcaire à Dicérates des Pyrénées appartenait à la craie. M. de Roissy a annoncé qu'il avait vu dans la collection de M. Alcide d'Orbigny une Caprine dont une valve est allongée et tournée en spirale, et l'autre operculaire, et qu'on pouvait les avoir prises pour des Dicérates; mais M. Deshayes a affirmé qu'avec les Hippurites et les Sphérulites il se trouvait de véritables Dicérates à valve operculaire. Comme ces coquilles sont assez rares, j'en présente une à la Société, venant de la craie d'Orgon (Bouches-du-Rhône). En ayant brisé une autre, je me suis assuré qu'elle ne contenait pas les divisions intérieures qui se trouvent dans les Hippurites, les Sphérulites et les Caprines.

M. de Roissy fait observer que le fossile communiqué par M. Michelin, et qu'il nomme Dicérate, ne peut réellement en être une. D'après l'éthymologie de leur nom, les Dicérates sont nécessairement des coquilles présentant deux valves coniques, enroulées en forme de cornes, et ne peuvent se

réduire à une seule corne avec valve operculaire. Le fossile présenté ne peut être qu'une Came, dont quelques espèces, figurées déjà depuis plus de cent ans, dans le *Recueil des Curieux de la nature*, présentent en effet une valve enroulée comme une corne et une valve operculaire.

M. Raulin lit la lettre suivante de M. Buvignier, datée de Verdun.

Je lis dans le *Bulletin* (séance du 18 mars) que M. d'Archiac pense que quelques uns des lambeaux des sables à minerai de fer du grès vert qui se trouvent à différentes hauteurs dans la vallée de l'Aire, auraient été remaniés et déposés dans leur situation actuelle postérieurement au creusement de la vallée. Je ne puis partager cette opinion. Dans le tracé de la carte géologique des Ardennes, que je fais avec M. Sauvage, nous avons déterminé avec le plus grand soin les limites de ce terrain si intéressant pour l'industrie du département, et nous nous sommes convaincus par un grand nombre de coupes que, bien que l'obliquité de la vallée de l'Aire, par rapport à la direction des couches, fît paraître irrégulière la position de plusieurs lambeaux de ce terrain, ils se rapportaient tous à un même plan, à celui qui passe par les points où ces sables sont évidemment stratifiés et recouverts par le gault et le grès vert supérieur. Cette régularité est telle que, depuis que nous l'avons reconnue, nous avons pu en conclure l'absence ou la présence de semblables lambeaux, sans nous être jamais trompés dans nos prévisions.

Quant aux *Exogyra virgula* roulées, que M. d'Archiac place au-dessus de ces dépôts, il est possible qu'il s'en trouve quelques unes dans les alluvions à galets *kimmeridiens*, qui s'élèvent à 20 ou 30 mètres dans la vallée, et qui, suivant que celle-ci se rapproche de l'E. ou de l'O., reposent tantôt sur les calcaires jurassiques, tantôt sur les sables verts ou même sur les argiles du gault; mais il serait possible aussi qu'il ait confondu avec l'*E. virgula* une autre *Exogyra* qui est de la même taille, mais un peu plus large, plus creuse, à test plus mince et moins compacte, sans stries longitudinales, et qui était fixée par une surface de 3 à 4 millimètres que l'on voit près du crochet, tandis que le point d'attache de l'*E. virgula* n'est pas toujours visible. Cette *Exogyra* forme un petit lit à $1^m,50$ ou 2 mètres de la base des sables verts, et il arrive souvent qu'il forme la partie supérieure des lambeaux de sables verts, qui ont été dénudés lors du creuse-

ment de la vallée de l'Aire; mais on le voit aussi recouvert par les autres couches de sable et par l'argile du gault là où la dénudation a été moins considérable ou n'a pas eu lieu du tout.

Je joins ici deux coupes à l'échelle de $\frac{1}{10000}$ pour les longueurs, et de $\frac{1}{10000}$ pour les hauteurs.

J'ai choisi dans les environs de Marcq et de Sommerance qu'a cités M. d'Archiac, des points où des lambeaux isolés de grès vert supérieur permettent plus facilement de rattacher au système général les lambeaux de sable que l'on trouve sur les plateaux intermédiaires. Si j'avais pris ces coupes un peu plus au N., on aurait vu le gault au niveau de l'Aire.

La seconde de ces coupes, qui est presque dans la direction de la plus grande pente, indique une inclinaison de $\frac{1}{60}$ (*Voyez* pl. III, fig. 3 et 4, page 342.)

M. Raulin ajoute qu'il partage entièrement l'opinion de M. Buvignier, relativement à la première partie de sa lettre; quant à la seconde, il dit qu'il a trouvé dans le terrain en question des *Exogyra virgula* roulées, mais que cela ne lui paraît pas suffisant pour admettre que le terrain ait été remanié; il ne l'admettrait qu'autant qu'il y trouverait des fragments d'un terrain plus récent, ce qu'il n'a encore pu découvrir.

M. Desnoyers a la parole pour le rapport sur la gestion de l'Archiviste pendant les années 1837 et 1838.

Rapport sur la situation des Archives de la Société géologique de France, au 1er janvier 1839.

Sous le titre d'Archives la commission est obligée de comprendre des objets de natures très diverses, c'est-à-dire toutes les possessions pour ainsi dire scientifiques et celles relatives à l'administration de la Société, autres que son avoir financier et son mobilier d'habitation.

Nous avons donc eu à examiner :

1° Les archives proprement dites;

2° La bibliothèque et les collections de coupes, cartes, portraits et autographes;

3° Les collections de minéraux, de roches et corps organisés, fossiles ou vivants;

4° Enfin, le magasin ou dépôt des ouvrages publiés aux frais de la Société.

1° *Archives proprement dites.*

Cette partie se compose de toutes les pièces et documents intéressant la Société sous les différents points de vue, soit de son organisation primitive, et de ses développements successifs depuis l'époque de sa fondation en 1830, soit de son mouvement journalier, scientifique ou administratif, tels que registres, procès-verbaux, correspondances, mémoires manuscrits, etc. C'est ici que sont réunis et conservés en très bon ordre l'ordonnance royale qui reconnaît la Société comme établissement d'utilité publique ; les traités faits avec l'imprimeur pour la publication du Bulletin, et avec le libraire pour celle des Mémoires ; le bail et l'état de lieux du local actuel ; les tableaux relatifs à la vérification des comptes du trésorier, et les pièces de dépenses à l'appui, depuis l'année 1830 ; l'état descriptif du mobilier de la Société contenu en un registre spécial, avec les augmentations successives ; les minutes des procès-verbaux des séances de la Société imprimés dans le Bulletin, et les minutes des procès-verbaux des séances du Conseil qui sont transcrits sur un registre uniquement consacré à cet objet ; les listes de présence aux séances du Conseil et aux séances d'élections ; les ordres du jour des séances de la Société et du Conseil ; plusieurs autres registres contenant distinctement les listes de tous les membres de la Société, depuis son origine, par ordre d'admission ; les listes des membres des différentes commissions ; la note des Mémoires vendus aux membres ; l'inscription des feuilles du Bulletin envoyées aux membres et aux Sociétés savantes ; enfin l'emploi de tous les volumes du Bulletin : ce dernier registre est établi de manière à indiquer à la fin de chaque année le nombre de volumes donnés et de ceux qui restent en magasin.

Nous ne vous énumérons, messieurs, ces différentes et nombreuses parties de la comptabilité que pour vous montrer combien elle est minutieuse, régulière, et à l'abri de toute négligence et de toute malversation.

La correspondance se rattache aussi à cette section des archives, et n'en est pas la portion la moins pénible et la moins rigoureusement tenue. Vous en jugerez, messieurs, en réfléchissant que les accroissements progressifs de la Société ont augmenté aussi progressivement les relations des membres avec le foyer central. La correspondance, qui, en 1831, se bornait à 9 lettres, est montée successivement, pour chacune des années suivantes, à 13, 25, 60, 84, 120, 61, 140, et enfin en 1838 à 171, ce qui forme, au 1er janvier 1839, un total de 674 lettres conservées par ordre de dates, et auxquelles il a été répondu en temps opportun. Cette portion du travail est fort assujettissante pour l'agent de la Société, qui, d'accord avec M. l'archiviste, dont la Société a pu apprécier pendant plusieurs années le dévouement dans des fonctions analogues, s'est fait un devoir d'y apporter la même exactitude, la même régularité que dans les autres parties de la petite administration qui lui est confiée.

2° *Bibliothèque.*

Au 1er janvier 1839, la bibliothèque de la Société était composée de 1,309 volumes, et de 1,627 numéros de différents recueils ou journaux périodiques, au nombre de 20 environ.

Voici un aperçu de l'accroissement progressif de cette portion des archives de la Société : en 1830 et 1831, 84 volumes; en 1832, 166; en 1833, 224; en 1834, 191; en 1835 et 1836, 359; en 1837, 129; en 1838, 156. — Total : 1,309 volumes, dont 27 in-12 ou in-18, 327 in-8°, 9 in-4°, 37 in-f°, sans comprendre les journaux.

A la même époque la bibliothèque comprenait, en outre, 150 cartes, coupes et tableaux; 88 gravures et lithographies; 14 dessins; une collection de 285 lettres autographes de géologues, classées par ordre alphabétique.

La Société possède en outre 7 volumes manuscrits, dont 5 formant les journaux de voyages de M. Lill de Lilienbach, ont été donnés à la Société par sa veuve; un autre contient le dernier voyage fait par notre malheureux confrère, M. Desgenevez, dans les Alpes; un autre, enfin, est une description de

la vallée de Carlsbad, par M. le comte de Razoumowski. Nous avons lieu de croire, sans avoir pu le vérifier suffisamment, qu'il a été fait soit dans le Bulletin, soit dans les Mémoires, des extraits suffisants de ces manuscrits, pour que la Société n'ait plus à y voir qu'un témoignage honorable du souvenir de plusieurs de ses anciens membres ou de leurs familles.

Des manuscrits d'une autre origine sont pareillement conservés dans les archives; ce sont les manuscrits des travaux présentés pour les volumes des Mémoires ou pour le Bulletin, soit qu'ils aient été imprimés, soit qu'ils doivent être soumis à la Société et au Conseil, soit enfin que la publication en ait été ajournée.

Par sa spécialité, par le choix, le nombre et la rareté de la plupart des ouvrages ou dissertations qui la composent, la bibliothèque de la Société géologique commence à être fort utile à ses membres, qui auraient peine à consulter ailleurs avec autant de facilité une foule de Mémoires isolés, qui sont ici distribués et catalogués en bon ordre. Toutefois cette classification peut être susceptible de quelques améliorations, en même temps que l'intérêt de la Société voudrait qu'on fît quelques dépenses annuelles pour l'accroissement de la bibliothèque, formée presque exclusivement des dons de nos collègues, ou des échanges des Sociétés avec lesquelles la nôtre est en correspondance. Plusieurs ouvrages élémentaires importants, surtout en paléontologie, manquent à la Société, et nous pensons qu'une petite dépense faite chaque année avec discernement pour cet objet, produirait quelques résultats d'autant plus utiles qu'ils faciliteraient le classement des collections dont nous allons vous entretenir.

3° *Collections.*

C'est sur cette partie des propriétés de la Société géologique, confondues sous le titre commun et fort impropre d'archives, que nous avons à vous présenter, messieurs, les observations les plus sérieuses. — L'accroissement progressif que les collections de roches, de minéraux, de corps organisés, vivants ou fossiles, ont éprouvé depuis huit ans, c'est-

à-dire depuis l'origine de la Société, n'est plus seulement une richesse, c'est presque un embarras par le défaut d'emplacement et de meubles, en même temps qu'un sujet de dépense et de travail très difficile que la Société ne peut exiger ni de la bonne volonté de son archiviste ni de son agent, dont tout le temps est absorbé par les autres devoirs déjà fort nombreux de sa place, et qui cependant a déjà commencé à mettre de l'ordre dans cette partie, où il a comblé un arriéré fort considérable; vous en pourrez juger par le relevé des objets que possédait la Société au 1er janvier 1839, et qui forment un ensemble de 9,437 échantillons, déposés dans 24 meubles, comprenant 253 tiroirs.

Le tableau annexé à ce rapport des principales collections offertes à la Société depuis son origine, est la meilleure preuve de leur variété et de leur importance. (*Voir le tableau à la suite de ce rapport.*)

Il nous a paru que la Société, en raison même du prix qu'elle doit attacher à ces collections qui lui ont été gratuitement offertes, avait à prendre en cette occasion un parti décisif, soit en diminuant le nombre de ses collections, soit en adjoignant à l'agent un aide spécialement chargé, sous sa surveillance, de leur classement et de leur détermination.

Les collections de la Société sont, comme vous le savez, messieurs, de plusieurs natures et de plusieurs origines; cette diversité nous a portés à vous proposer d'en conserver ou d'en former plusieurs dont le but et l'intérêt sont différents, et qui seraient néanmoins restreintes chacune en des limites assez étroites.

1° Les premières, les plus importantes pour la Société, celles qui servent pour ainsi dire de base et comme de véritables archives matérielles à l'appui des Mémoires ou Notices qui lui ont été lus depuis son origine, sont les collections formées et données par les auteurs de ces Mémoires, en preuve de la véracité de leurs observations : celles-là ne peuvent être démembrées; tout au plus peuvent-elles être dédoublées; mais chacune d'elles doit continuer de former un ensemble qu'on aura toujours la facilité d'étudier les

Mémoires à la main, et à l'aide de catalogues plus détaillés, dont la confection est nécessaire. Il sera possible et même très naturel d'introduire entre elles un certain ordre, soit géographique, soit géologique, ou mieux encore de combiner ces deux points de vue, ainsi que nous avons essayé de le faire dans le tableau ci-joint, mais en respectant toujours l'unité de chaque Mémoire dont ces échantillons sont les pièces probantes.

2° Il est une seconde collection qui n'existe pas encore et que nous vous proposons de former, d'abord avec les doubles des précédentes et les meilleurs échantillons de différents fonds donnés à la Société par MM. Boué, de Férussac, Bertrand-Geslin, Léveillé, Vémard, etc.; échantillons qui ne se rapportent point aux Mémoires; puis avec des échantillons du Muséum que MM. les professeurs Cordier et Brongniart se feraient sans doute un plaisir de procurer à la Société. Cette collection consisterait en roches distribuées par ordre alphabétique, avec les déterminations certaines des différents auteurs, déterminations indiquées, autant que possible, par ces auteurs eux-mêmes; telles roches, par exemple, qui auraient reçu deux ou trois noms différents, figureraient à deux ou trois places, abstraction faite de toute vue systématique.

Ce dictionnaire des objets eux-mêmes en nature, plus commode à consulter que les meilleures descriptions, nous a semblé devoir être d'une grande utilité pour l'étude. La Société serait redevable de cette collection à l'archiviste actuel, M. Charles d'Orbigny, qui en a eu la première idée, et qui offre d'y donner tous ses soins.

On en pourrait former sur le même plan deux autres, l'une, des principaux minéraux figurant dans la composition des roches; l'autre, des principaux genres de coquilles et d'autres corps organisés des autres classes figurant le plus habituellement parmi les fossiles.

Si à ces collections déjà assez étendues, mais cependant restreintes dans des bornes qu'on peut facilement apprécier, on ajoutait une petite collection d'une douzaine de tiroirs contenant la représentation des principaux terrains rangés

par ordre de superposition, et une autre petite collection des principaux fossiles caractéristiques de chaque étage géologique, la Société aurait alors des moyens d'étude plus faciles et moins dispendieux que ceux qu'elle possède déjà aujourd'hui en grande partie, mais sans pouvoir en jouir suffisamment. Quant à ce qui n'entrerait pas dans l'une ou dans l'autre des catégories indiquées, le Conseil déterminerait le moyen le plus convenable d'en tirer parti, tout en réservant néanmoins les objets en dehors des collections proposées, qui se rapporteraient à des lieux célèbres dans la science ou à des faits géognostiques importants, qui sembleraient offrir un véritable intérêt scientifique et de l'utilité pour les études des géologues. Les riches collections du Muséum et de l'École des Mines offriront sous d'autres points de vue des sujets d'études plus complètes, plus approfondies, et que celles de la Société géologique ne pourraient présenter.

Pour le rangement et la détermination de ces collections, il nous paraît indispensable que le Conseil autorise l'agent de la Société à s'adjoindre un employé rétribué, soit momentanément, soit à perpétuité pour l'avenir, ainsi que cela a lieu à la Société géologique de Londres, où les collections ont un conservateur indépendant de l'agent général.

4° *Magasin.*

Il nous reste à vous entretenir d'une dernière partie des archives de la Société, c'est-à-dire de celle qui comprend les volumes du Bulletin et ceux des Mémoires, dont on ne prend chez l'éditeur d'exemplaires qu'au fur et à mesure des besoins et des demandes.

Voici l'état du Bulletin au 1er janvier 1839 : Bulletin, tome I, 63 exemplaires; tome II, 122 ex.; tome III, 86 ex.; tomes IV, V et VI, néant; le seul exemplaire qui reste de ces trois volumes doit être conservé; tome VII, 143 ex.; tome VIII, 162 ex. Le tirage à part du Résumé de M. Boué sur les progrès de la géologie pendant l'année 1832, 48 ex., et 8 exemplaires de son Essai géologique sur l'Écosse.

Nous avons trouvé dans cette partie le même ordre et le même esprit de comptabilité régulière que dans les archives

proprement dites. Nous n'avons donc, en terminant, qu'à vous proposer, messieurs, d'approuver en tous points la gestion de l'archiviste pendant les années 1837 et 1838; d'applaudir aux soins particuliers de l'agent pour se tenir au courant des différents besoins de sa tâche laborieuse; enfin, de demander le renvoi au Conseil des propositions que nous avons eu l'honneur de vous faire pour le classement des collections et pour l'accroissement de la bibliothèque.

Signé par les Commissaires,

De Roissy, Constant-Prevost, et J. Desnoyers, *rapporteur*.

La Société adopte les conclusions de ce Rapport, et le renvoie au Conseil pour délibérer sur la question financière qu'il présente.

TABLEAU

DES

COLLECTIONS DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE.

(MAI 1839.)

NATURE DES ÉCHANTILLONS; LOCALITÉ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections (1).
I			
Collections classées suivant l'ordre géographique.			
1.			
FRANCE.			
A.			
BASSIN DE PARIS.			
		MM.	
Roches et fossiles des environs de Paris, provenant des localités suivantes: Auvers, les Batignoles, Beauchamps, la Chapelle en Serval, Chaumont, Compiègne, Cuise-Lamothe, Guespelles, Montmartre, Rétheuil, Soissons, Valmondois. .	85	Maréchal.	
Roches et fossiles des environs de Paris (craie supérieure, calc. pisolitique, cristaux de gypse, argile plastique; sable de l'argile plastique, calcaire chlorité, calcaire grossier, grès de Beauchamps, et meulières), provenant de Meudon, Mousseaux, Passy, St.-Germain, Vaugirard et Andilly près Montmorency.	45	Edouard Richard.	
Roches de Meudon, Bougival et Vigny. (Calcaire pisolitique et couches entre l'argile plastique et la craie).	4	Ch. d'Orbigny.	Bull., t. VII, p. 280.
Fossiles du calcaire pisolitique de Port-Marly.	7	Huot.	Bull., t. IV, p. 387 et suiv.
Lignite de Luzarches.	1	Deshayes.	

(1) Les collections à la suite desquelles il n'y a pas d'indication qui renvoie aux Mémoires ou au Bulletin, ont été offertes à la Société sans notes à l'appui.

NATURE DES ÉCHANTILLONS; LOCALITÉ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections.
		MM.	
Roches et fossiles des environs de Paris, recueillies dans les fouilles du chemin de fer de Paris à Versailles (rive droite.) (Calcaire grossier, marbre du gypse, calcaire travertin.) . .	12	de Roys, Lajoye et Puel.	Bull., t. IX, p. 280.
Roches provenant du terrain de calcaire siliceux de la plaine de Mousseaux.	10	Ch. d'Orbigny.	Bull., t. VII, p. 161.
Marnes avec Paludines de Clignancourt.	1	Dussieux.	
Roches provenant de l'un des puits ouverts à la barrière de Fontainebleau.	6	Ch. d'Orbigny.	Bull., t. VII, p. 135.
Argile plastique de Vanvres et de Vaugirard, remplie de grains de fer carbonaté qui paraissent être des graines de végétaux. .	2	*Le même.*	Bull. t. VIII, p. 308.
Roches tertiaires et fossiles des environs de Château-Landon..	24	Constant-Prevost.	Bull., VI, t. p. 292.
— de la même localité.	13	*Le même.*	Bull., t. IX, p. 328 et suiv.
Roches et fossiles de la même localité et de Fontainebleau. . .	30	de Roys.	Bull., T. VIII, p. 160.
— de Fontainebleau. (Calcaire pisolitique et pouddingue). . .	4	*Le même.*	
Calcaire marin des environs de Provins.	1	Constant-Prevost.	
Échantillon de la formation des meulières supérieures, dans lequel on voit le calcaire d'eau douce et les meulières réunis.	1	*Le même.*	Bull., t. VI, p. 81.
Roches et fossiles de Lizy sur Ourcq, et de St.-Aulde près la Ferté-sous-Jouarre (Marne).	78	La Joye.	Bull., t. II, p. 28.
Crustacés fossiles, (*Portune d'Héricart*) provenant des sables supérieurs du calcaire grossier qui domine le hameau du Gué, à Tresnes. (Route de Meaux à la Ferté-Milon).	2	La Joye.	Bull., t. IV, p. 427.
Roches et fossiles des environs de Vertus (Marne). Argile plastique et calcaire d'eau douce du mont Aimé, du plateau de la Madeleine, d'Epernay, de Vertus et environs (Marne). . . .	96	Viquesnel.	Bull., t. IX, p. 296.
Roches et fossiles d'Avize (val-			

NATURE DES ÉCHANTILLONS; LOCALITÉ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections.
lée de l'Ouest), de Damery, d'Epernay, d'Oger, d'Ambonay et de Reims (Marne), avec un catalogue détaillé.	74	MM. Drouet.	
Fragments d'os et de coquilles fossiles de l'argile plastique de la montagne de Bernon, près d'Epernay.	5	Prestwich.	Bull., t. IX, p. 85.
Roches de l'argile plastique et du calcaire grossier des environs d'Epernay, Soissons et Laon.	13	Ch. d'Orbigny.	Bull., t. IX, p. 318.
Roches et fossiles des formations à lignites du Soissonnais. . .	35	Constant-Prevost.	Bull., t. II, p. 446.
Lignites avec ossements de tortues et substances minérales de l'argile plastique, de Mailly près Reims.	12	Wyld.	
Roches et fossiles de l'argile plastique, des sables inférieurs et du calcaire grossier du Laonnois..	8	Melleville.	Bull., t. VIII, p. 248; t. IX, p. 210.
Craie jaune des communes de Gournay-sur-Aronde et Mery (Oise).	4	Michelin.	
Échantillons d'un calcaire tertiaire de Choisy-la-Haye, près Rouen.	2	*Le même.*	Bull. t. IX, p. 79.

B.

NORD DE LA FRANCE ET BELGIQUE.

Echantillons polis des principaux marbres que l'on exploite dans le Boulonnais.	8	Eugène Robert.	Bull., t. IV, p. 310.
Roches et fossiles du Boulonnais.	4	*Le même.*	*Ibid.*
Fossiles des terrains jurassiques du nord de la France et du pied des Ardennes. (Collection d'après laquelle M. Boblaye a établi le parallélisme entre les formations du nord de la France et celles de l'Angleterre.)	430	Boblaye.	Bull., t. III, p. 16.
Roches du terrain de transition avec quelques uns des fossiles caractéristiques et des échantillons des différentes craies qui			

NATURE DES ÉCHANTILLONS; LOCALITÉ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections.
reposent sur ces terrains, en Belgique.	33	MM. Deshayes.	Bull., t. II, p. 370.
Roches et fossiles de Louvain, Bruxelles, Ciply, Boom, Huy, Mons, La Chapelle St.-Laurent (Belgique et duché de Luxembourg).	60	Koninck.	
Argile avec corps organisés non déterminés, de la glauconie crayeuse des environs de Liége.	2	Michelin.	
Roches et fossiles de Maestricht, avec un catalogue détaillé. . .	33	*Le même.*	Bull., t. III, p. 157.
Fossiles du calcaire de transition et des terrains supérieurs (craie et sable vert), des environs de Tournay, de Mons et d'Avesnes.	115	L'Eveillé.	Mém., t. II, p. 29.
Roches et fossiles des environs de Tournay.	62	*Le même.*	Bull., t. IV, p. 145. Mém., t. II, p. 29.
Phyllades, calcaire de transition avec *Productus*, argile plastique et lignite, des environs d'Avesnes.	18	Virlet.	Bull., t. III, p. 69.
Roches coquillières du terrain de transition de Le Vaux, près de Tournay.	4	Puzos.	
Fossiles du calcaire de transition des environs de Gerolstein (Eiffel).	22	Hœninghaus.	Bull., t. I, p. 375.
Fossiles des terrains de transition, jurassique et de grès vert, du département de l'Aisne. . .	102	Therent.	Mém., t. III, p. 239.
Suite de fossiles et de roches du terrain de transition, du terrain jurassique et du grès vert, du département de l'Aisne. . .	77	*Le même.*	*Ibidem.*
Roches de l'Eiffel, de Volkenburg (Siebengebirge), des environs de Tournay, d'Aourbach près Heidelberg, et d'Avesnes.	17	De Verneuil et de Kergorlay.	

C.

FRANCE OCCIDENTALE.

Granites, eurites, micaschistes, et schistes maclifères des environs de Vire.	47	Castel.	Bull., t. IV, p. 80.
Roches et fossiles des départe-			

NATURE DES ÉCHANTILLONS; LOCALITÉ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections.
ments du Calvados, de l'Orne et de la Sarthe. (Cette collection vient à l'appui des procès-verbaux de la réunion extraordinaire d'Alençon; elle comprend des échantillons des terrains granitiques, primaires et secondaires).	60	MM. Michelin.	Bull., t. VIII, p. 323.
Divers échantillons de calcaires avec coquilles fossiles du département du Calvados. . . .	22	E. Deslongchamps.	Bull., t. VI, p. 181.
Fossiles de l'oolite ferrugineuse de St.-Vigor et de Sully, près Bayeux (Calvados).	18	Roberton.	
Une belle Ammonite des terrains oolitiques de St.-Vigor (Calvados).	1	*Le même.*	
Une Pholadomye avec ligament, du terrain oolitique des environs de Bayeux.	1	*Le même.*	
Craie chloritée du Havre, avec fossile.	1	*Le même.*	
Roches granitoïdes, pouddingues, phyllades, quarzites et corps organisés fossiles agglomérés qui paraissent d'une origine assez récente; des environs de Rennes.	81	De La Pylaie.	
Echantillons offrant la suite des roches traversées en pratiquant un puits pour la recherche de la houille à Kerfunden, près Quimper.	27	D'Abbadie.	Bull., t. III, p. 314.
Roches et fossiles de divers terrains des localités suivantes de la Loire-inférieure : St.-Georges, La Riottière, Montrelais, Varades, Ancenis, les Léards près Ancenis, Lafilière, St.-Géréon, Les Touches près Niort, Parcé (Sarthe), etc.	18	Bertrand-Geslin.	Bull., t. III, p. 212.
Roches et fossiles du département de la Vendée.	100	Rivière.	
Roches du même département.	57	*Le même.*	
Roches granitiques et schistes primaires des environs de Bourbon, terrain secondaire des environs de Luçon.	42	*Le même.*	

NATURE DES ÉCHANTILLONS; LOCALITÉ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections.
		MM.	
Roches anciennes de la Vendée.	3	Virlet.	
Roches du terrain houiller de transition de St.-Georges-Chatelaison, et du petit bassin houiller secondaire de Minières, près St.-Georges.	34	*Le même.*	
Fossiles des terrains jurassiques des environs de La Rochelle, accompagnés d'une *Notice sur de nouveaux fossiles du calcaire jurassique de Larepentie, près de La Rochelle.*	40	Fleuriau de Bellevue.	Bull., t. I, p. 159.
Fossiles des terrains jurassiques des environs de La Rochelle (Charente-Inférieure).	20	d'Orbigny.	
Sphérulites de la craie moyenne de Pons (Charente-Inférieure).	3	D'Archiac.	Mém., t. II, p. 157.

D.

FRANCE CENTRALE.

Ossements fossiles du Loiret, de Loir-et-Cher et de l'Indre, des localités suivantes : Chevilly, Avaray, les Barres, les Aides, Argenton.	150	Lockhart.	Bull., t. II, p. 335.
Roches et fossiles des terrains tertiaires et de la craie des environs de Tours.	50	Dujardin.	Bull., t. IV, p. 432. Mém., t. II, p. 211.
Roches granitiques et calcaires du point de partage entre le bassin de la Loire et celui de l'Allier, près de St.-Just-en-Chevalet (Loire).	5	Michelin.	Bull., t. IV, p. 83.
Échantillons des calcaires d'eau douce des environs d'Aurillac (Cantal), contenant des Limnées, Planorbes, Potamides, Bulimes et impressions végétales.	5	*Le même.*	
Hélices venant des calcaires d'eau douce d'Aigueperse (Puy-de-Dôme).	5	*Le même.*	
Echantillons des mêmes calcaires, contenant des Friganes, *Cypris faba*, Hélices, etc. . .	8	*Le même.*	

NATURE DES ÉCHANTILLONS; LOCALITÉ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections.
Echantillon de calcaire à *Cypris faba* de Gergovia.	1	MM. Michelin.	
Roches contenant des espèces nouvelles de coquilles d'eau douce du genre Unio, Pyrène, Cyrène, Mélanopside, découvertes dans plusieurs petits bassins lacustres de l'Auvergne. .	11	Bouillet.	Bull., t. VI, p. 255.
Incrustations d'arragonite et divers autres produits des eaux thermales de St.-Nectaire. . .	16	de Laizer.	Bull., t. VI, p. 233.
Roches de gneiss, de diorite, de quarz, du terrain houiller et des terrains volcaniques, des environs de Brioude.	47	Pissis.	Bull., t. III, p. 146.
Roches d'Auvergne.	105	Mme Ve Vémard.	

E.

FRANCE MÉRIDIONALE.

1° Ossements de *Palæotherium* et d'un mammifère indéterminé, recueillis dans un terrain tertiaire que M. Chaubard considère comme terrain jurassique (près de Moissac); 2° de *Palæotherium* et d'un *Canis*, dans le 3e dépôt de sable et de calcaire du bassin de la Garonne. (à Saumont, près de Nérac).	10	Chaubard.	Bull., t. VII, p. 267.
Divers échantillons du calcaire lacustre de Sansan (Gers), contenant des ossements de *Rhinoceros tridactylus brevimaxillosus*, et de tortues.	13	Lartet et Michelin.	Bull., t. VII, p. 217.
Roches du département de l'Aude, comprenant : Diorite, calcaire et gypse quarzifère de Fitou; amygdaloïde, calcaire et gypse de Pratt, près Narbonne; roches trappéennes et gypse de Saint-Eugène, près Narbonne; roches ignées de Ville-Sègne, près Narbonne.	37	Tournal.	Bull., t. II, p. 361.
Roches et fossiles des terrains tertiaires des environs de Nar-			

NATURE DES ÉCHANTILLONS ; LOCALITÉ ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections.
bonne, de Pézenas, de Béziers, etc.	88	MM. Tournal.	Bull., t. II, p. 379 et 380.
Roches et fossiles des environs de Narbonne.	40	Boué.	
Roches et fossiles des environs de Narbonne (Aude).	76	Tournal.	
Coquilles fossiles des marnes tertiaires du département des Pyrénées-Orientales et 2 échantillons de marne coquillière.	33	Farines.	
Coquilles fossiles du même département. (A ces collections est jointe une liste de 80 espèces déterminées par M. Deshayes).	49	*Le même.*	
Échantillons des houillères de Néfies, près Pézenas.	6	Reboul.	
Roches et fossiles tertiaires du bassin de Pézenas.	38	*Le même.*	
Moule en plâtre d'une grande *Nérinée* trouvée près du village de Brouzet (Gard).	1	d'Hombres-Firmas.	
Moule d'une mâchoire de poisson découverte près Vic-le-Fesc (Gard).	1	*Le même.*	Bull., t. X, p. 46.
Ossements fossiles d'une caverne, près d'Anduze (Gard). (Grotte du Fort).	17	Teissier.	Bull., t. II, p. 21.
Roches contenant des insectes fossiles, d'Aix en Provence.	2	Pareto.	
Suite des roches et fossiles du département des Basses-Alpes, de la molasse de Tanaron, de la craie de Castellane, du lias de Beaumont, Digne, Senez, Chabrière, etc.	138	Yvan et et Léveillé.	
Moulée en plâtre d'un Scaphite trouvé près de Senez (Basses-Alpes).	1	Puzos.	Bull., t. II, p. 355.
Roches des terrains de lias inférieur et de grès du Keuper, du département du Rhône.	26	Leymerie.	Mém., t. III, p. 313.

NATURE DES ÉCHANTILLONS; LOCALITÉ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections.
F.			
FRANCE ORIENTALE, SUISSE ET SAVOIE.			
		MM.	
Fossiles et échantillons du calcaire lithographique et du marbre de Palissot, près de Bar-sur-Seine (Aube).	13	Simonnot.	
Grande Huître provenant d'une marne grise inférieure au grès vert, recueillie dans le département de l'Aube.	1	Clément Mullet.	Bull., t. IV, p. 355.
Un échantillon du grès d'Avize; un du fer hydroxidé terreux d'Oger; un des marnes vertes d'Amay, avec coquilles lacustres; un de la marne jaune de Nuisement; neuf individus de *Teredina personata*. (Environs de Châlons-sur-Marne.).	14	Drouet.	Bull., t. VII, p. 124 et 143.
Roches et fossiles de la partie inférieure du terrain crétacé des environs de Wassy (Haute-Marne).	280	Cornuel.	Bull., t. X, p. 286. Mém., t. IV.
Nautile. Ammonites, Scaphites, Turrilite, Spatangue, ocre, argile et grès ferrugineux de la craie de Pourrain (Yonne). . .	13	Picard.	Bull., T. VII, p. 168.
Fossiles de plusieurs couches du terrain jurassique de Châtillon-sur-Seine, principalement de l'Oxford-clay.	28	Gallimart.	
Lias des environs de Bourbonne-les-Bains et de Bourmont, oolite inférieure des environs de Langres et de Bourmont. Grande oolite des environs de Chaumont (Haute-Marne).	80	Edouard Richard.	
Fossiles d'un minerai de fer oolitique de l'Oxford-clay, d'Is-sur-Tille (Côte d'Or), et des couches supérieures à l'Oxford-clay de la même localité. . . .	160	*Le même.*	
Échantillons 1° d'arkose; 2° de marne coquillière du lias; 3° de tuf moderne des environs de			

NATURE DES ÉCHANTILLONS; LOCALITÉ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections.
		MM.	
Pouilly en Auxois (Côte-d'Or)	3	Michelin.	Bull., t. IV, p. 83.
Minerai de fer de Cuisery (Saône-et-Loire), avec Paludines et *Unio*.	8	Pitra.	
Fragments de conifères et d'autres végétaux silicifiés du terrain houiller des environs d'Autun.	4	*Le même.*	
Poissons et coprolites des schistes de Muse et de Surmoulin, des environs d'Autun.	7	*Le même.*	
Fer de la montagne de Giseuil.			
Plomb arseniaté de St.-Prix, près Autun.	3	*Le même.*	Bull., t. IX, p. 160.
Oolite ferrugineuse de Cuisery (Saône-et-Loire); échantillon contenant des Paludines avec *Unio* et Cyclostomes.	1	Michelin.	
Schiste de Muse avec coprolite	1	*Le même.*	
Lumachelle siliceuse des environs d'Avallon.	1	Moreau.	Bull., t. VIII, p. 213.
Porphyre avec pinite, des environs d'Avallon.	1	*Le même.*	Bull., t. VIII, p. 7.
Roches de la région granitique des Vosges.	78	Rozet.	Bull., t. III, p. 130.
Muschelkalk avec Fucoïdes, des environs de Saverne.	1	Boué.	
Impressions végétales du grès bigarré de Deuilly (Vosges).	3	Edouard Richard.	
Impressions végétales et coquilles fossiles du grès inférieur du lias de Lamarche (Vosges).	12	*Le même.*	
Impressions de plantes du grès bigarré de Soulz-les-bains.	7	Voltz.	
Moule en plâtre d'une plaque de Saurien des grès bigarrés de Soulz-les-Bains.	1	*Le même.*	
Grès bigarré de Ruaux (Vosges), avec fossiles.	1	Puton.	Bull., t. VIII, p. 10.
Plâtre de la plaque frontale d'un Saurien trouvée dans le grès bigarré, à Ruaux, près de Plombières (Vosges).	1	*Le même.*	Bull., t. VI, p. 17.
Roches et fossiles de la Franche-Comté et de la Lorraine.	18	Virlet.	Bull., t. VI, p. 276.
Granite, gneiss, petrosilex, grès rouge, muschelkalk, grès du lias,			

NATURE DES ÉCHANTILLONS; LOCALITÉ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections.
		MM.	
oolite inférieure, arkose meulière, des environs de Moissey (Jura), avec deux coquilles fossiles.	18	Edouard Richard.	Bull., t. VIII, p. 149.
Fossiles du *Kimmeridge-clay* et du *Coral-rag* de Porrentruy. .	26	Voltz.	
Calcaire du Jura entre Porrentruy et Bienne, grès vert de Cluse en Savoie.	14	Robert.	Bull., t. I, p. 87.
Schiste calcaire à coquilles (*Venus Cassinoides* et *Citheræa elegans*) faisant le mur de la couche de houille, près de Boltigen (Immenthal), Suisse.. . . .	1	Bertrand-Geslin.	

2.

ANGLETERRE. ÉCOSSE. IRLANDE.

Grès vert d'Angleterre.	15	Mantell.	
Fossiles du lias de Whitby.. .	20	R. Ripley.	Bull., t. VIII, p. 133.
Coprolites du lias de Lime-Regis	46	Buckland.	
Plaque du calcaire de transition de Dudley avec nombreux fossiles	1	De Verneuil.	
Gneiss micaschiste, granite, porphyre, trapp? grauwacke, calcaire carbonifère, grès houiller, calcaire magnésien, calcaire du lias, grès vert inférieur, etc., de Derry, Antrim, Holly-Wood, Belfast, etc. (Irlande).	50	James Brice.	Bull., t. VII, p. 4.
Marbre vert d'Irlande, serpentine, près de la montagne de Boronorane (comté de Galway).	1	E. Robert.	Bull., t. IV, p. 316.

3.

SUÈDE. DANEMARCK. NORWÈGE.

Roches des îles Feroë.	121	Le prince Christian de Danemarck.	
Roches et fossiles des terrains crétacés de Faxoë, en Danemarck. (Un catalogue détaillé se trouve aux archives.) . . .	50	Beck.	
Roches de Finlande. Presque			

NATURE DES ÉCHANTILLONS; LOCALITÉ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections.
toutes sont des roches erratiques	138	MM. De Ravergie.	
Roches et fossiles des terrains intermédiaires de l'île de Gothland.	33	De Vargas.	
Roches et fossiles de Faxoë. .	4	Bellardi.	
4.			
ISLANDE.			
Roches d'Islande, principalement volcaniques	49	Eug. Robert.	Bull., t. VII, p. 5.
5.			
AUTRICHE, SAXE, BAVIÈRE, ILLYRIE, ETC.			
Roches des Alpes de l'Autriche et de la Bavière.	140	Boué.	
Roches du sol tertiaire de l'Autriche.	40	*Le même.*	
Roches du sol tertiaire de la Gallicie.	20	*Le même.*	
Il existe des catalogues de ces collections dans les archives de la Société; chaque détermination de roche y est accompagnée de signes et de numéros qui se trouvent aussi sur les échantillons.			
Roches d'Autriche.	10	*Le même.*	
Roches et fossiles de diverses localités de la Carinthie, de l'Illyrie, et impressions des fougères du sommet des Alpes de Frauenock, près de Turrach, dans la partie N.-O. de la Styrie.	50	*Le même.*	
Fossiles d'eau douce (*Planorbis carinata* et *Valvula spirorbis*) de Kreug, à une lieue de St.-Veit, près de Kragenfurt, en Carinthie.	6	*Le même.*	
Roche composée de diallage et d'Epidote, de Grossarl, en Tyrol.	1	De Kobel.	

NATURE DES ÉCHANTILLONS; LOCALITÉ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections.
6. POLOGNE, HONGRIE.			
Roches et fossiles de Pologne, de Corytnica, Jaworso, Wieliczka, etc.	20	MM. Lajoye.	
Houille d'Oravitza dans le Bannat; serpentine de Peterwardin; gneiss d'un défilé du Danube, à l'appui d'une *Note géologique sur le Bannat et en particulier sur les bords du Danube;* par M. Boué.		De Verneuil.	Bull., T. VIII, p. 136.
7. RUSSIE.			
Roches et fossiles de la Russie méridionale: (Bassin houiller du Donetz.)	58	De Meyendorf.	Bull., t. IX. p. 235.
Roches de l'Oural.	21	De Ravergie.	
8. GRÈCE, TURQUIE.			
Roches de la Morée. (Le catalogue de cette collection est aux archives.)	41	Virlet.	Bull., T. III, p. 111.
Roches anciennes de la Morée, et particulièrement de la chaîne du Taygète. (Le catalogue de cette collect. est aux archives).	63	*Le même.*	Bull., t. II, p. 357.
Roches volcaniques de la Grèce.	137	*Le même.*	Bull., t. IX, p. 168.
Roches du terrain de craie inférieure de la Morée. (Le catalogue de ces collections est aux archives.)	57	*Le même.*	Bull., t. III, p. 148 et 251.
Roches de diverses localités de la Grèce, savoir: de l'île de Syra, des îles de Délos et Rhénée, de Paros et Antiparos, de Mycone, de Naxos, de Tyne, de l'Attique. (Le catalogue de cette collection par séries de localités est aux archives.)	82	*Le même.*	Bull., t. III, p. 201.

NATURE DES ÉCHANTILLONS; LOCALITÉ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections.
9.			
ITALIE.			
		MM.	
Échantillons de roches, dont un avec des Nummulites secondaires, de la Spezia, des environs de Gênes, etc.	92	Pareto.	Bull., t. III. p. 188.
Roches des environs de Recoaro, dans le Vicentin, offrant des types de tous les dépôts secondaires et des masses ignées de ce pays.	134	Boué.	
Coquilles fossiles sub-appennines du Tortonnais et de la Ligurie	241	Pareto.	
Coquilles fossiles des terrains tertiaires des environs de Turin (98 espèces)	425	Bellardi.	
Fossiles tertiaires de Rome et des environs de Turin. . . .	37	*Le même.*	
Lave du Vésuve de la coulée de mars 1832.	1	C. Prevost.	
10.			
CORSE.			
Roches et fossiles de la Corse.	28	De La Marmora.	Bull., t. III, p. 193.
11.			
ILES BALÉARES.			
Roches des îles Baléares et du mont Jouy	63	De la Marmora.	Bull., t. IV, p. 351.
12.			
AFRIQUE.			
Roches et fossiles des environs d'Alger, d'Oran et de l'Atlas.	246	Rozet.	
Poissons fossiles des environs d'Oran	23	*Le même.*	Bull., t. II, p. 46 et p. 362.
Fragments de roches d'une grotte			

NATURE DES ÉCHANTILLONS; LOCALITÉ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections.
de la baie d'Oran, ayant l'apparence de bois silicifié. . . .	4	MM. Bénard.	
Un échantillon d'albâtre (calcaire concrétionné) de la montagne d'Ourakam (Égypte moyenne).	1	Lefèvre.	
Roches de Gorée, avec échantillons de fossiles.	31	Eug. Robert.	Bull., t. VII, p. 184.
Roches et fossiles des environs du Caire.	5	Bertrand Geslin.	

13.

AMÉRIQUE.

Minéraux des États-Unis. . . .	50	Warden.	
Anthracite de Pensylvanie, minerai aurifère exploité dans la Géorgie, aérolite tombé dans le Connecticut.	3	*Le même.*	
Suites de roches et de fossiles de l'Ohio, recueillis près des salines de Kenacoha.	132	Hildreth.	Bull., t. VII, p. 173.
Roches coquillières (Térébratules, Spirifères et Encrines) du terrain de transition de Pensylvanie, et *Pecten alatus*. . .	5	Maitland-Heuberger.	
Ossements de *Basilosaurus* (modèles en plâtre)	7	Harlan.	Bull., t. X, p. 89.
Ossements de *Megalonix* (modèles en plâtre).	25	*Le même.*	Bull., t. X. p. 89
Térébratules du *sable vert* de New-Jersey (États-Unis). . .	3	*Le même.*	
Roches du Chili, de l'île Juan Fernandez, de Coquimbo (Chili).	11	Gay.	

II

Collections de roches et de fossiles à décomposer et à distribuer, soit dans les séries géographiques, soit dans les autres groupes de collections proposés.

Roches provenant des diverses localités de la France, de l'Écosse, de l'Irlande, de l'Italie, de la Hongrie, de la Transylvanie, de la Carinthie, de l'Istrie, du			

NATURE DES ÉCHANTILLONS; LOCALITÉ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections.
		MM.	
Vicentin, du Tyrol et de presque toutes les formations de l'Allemagne.	577	Boué.	Voir pour le détail Bull., t. I, p. 241.
Roches de diverses localités de la France, de la Suisse, de la Savoie, du nord de l'Italie, de la Croatie, de la Transylvanie et de diverses parties de l'Allemagne, de l'Islande et de l'île Bourbon. . . . . (Il existe aux archives des catalogues pour une partie de ces collections.)	400	*Le même.*	Voir pour le détail, Bull., t. II, p. 29.
Roches et fossiles de diverses localités de la France, de l'Angleterre, du Tyrol, de la Ligurie, etc.	286	Bertrand Geslin.	Voir pour le détail: Bull., t. II, p. 350.
Roches du Tyrol, de la Bavière, de l'Italie, de la Suisse et du mont Liban en Syrie.	30	*Le même.*	
Fossiles et roches de diverses localités, en particulier de l'Auvergne, de la Saintonge, du Calvados, avec quelques fossiles des Etats-Unis.	600	De Férussac.	
Roches diverses des Pyrénées, de l'Allemagne, etc.	40	Lajoye.	
Roches de diverses localités de la France, de l'Angleterre, de l'Italie, etc.	92	Mme Ve Vémard.	
Roches et fossiles des environs de Paris, de l'Auvergne; de la Bretagne, etc.	19	Eug. Robert.	Bull., t. III, p. 72 et 206.
Roches et fossiles de diverses localités de France, particulièrement des environs de Paris et du midi de la France. . . .	29	Maréchal.	
Quatre échantillons de roches amphiboliques et porphyriques des environs de Sablé, de Ballinascornay, de l'île de Lambay, de Glendalough, comté de Wicklow (Irlande).	4	Virlet.	Bull., t. VII, p. 302 et 306.
Fossiles de la Belgique, du midi de la France et de diverses autres localités.	840	Léveillé.	Bull., t. X, p. 148, Mém., t. II, p. 29.
Fossiles de diverses localités de la France, de la Suisse, de l'An-			

NATURE DES ÉCHANTILLONS; LOCALITÉ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections.
		MM.	
gleterre, du Tyrol, du Saltzbourg, du Wurtemberg, de la Westphalie, du Vicentin, etc.	600	Boué.	Voir pour le détail, Bull., t. II, p. 36.
Coquilles fossiles de diverses localités, principalement du bassin de Paris.	223	Mme Ve Vémard.	
Modèles en plâtre de corps organisés fossiles. (5 pholadomyes d'Einingen, près d'Ulm; de la Haute-Saône et des environs d'Angoulême. 3 Apiocrinites des environs de Besançon. 2 *Glyphæa* de la Haute-Saône).	10	Voltz.	
Moules en plâtre 1° d'une nouvelle espèce d'*Astrea* du calcaire corallin de la Haute-Saône; 2° de l'*Apiocrinites rotundus* (Haut-Rhin), figuré dans Goldfuss; 3° d'une *Bélemnite* du calcaire lithographique de Solenhofen (Bavière), où l'on voit la prolongation de la cavité alvéolaire.	3	*Le même.*	
Plâtre de *Crioceratites Emericii.*	1	Puzos.	Mém., de la Soc.; t. II, p. 313.
Une *Gryphæa dilatata.*	1	Agassiz.	
Empreintes de coquilles de diverses localités.	7	Virlet.	
Calcaire à entroques, poli, provenant des ruines d'un temple romain d'Entrains, près Clamecy (Nièvre).	1	Maréchal.	

III

Échantillons constatant des faits géognostiques ou minéralogiques isolés, bons à conserver distinctement.

Plusieurs échantillons des matières rejetées par le volcan sous-marin qui a donné naissance à l'île Julia (scories, fragments de laves poreuses et cendres) recueillis par M. C. Prévost.	3	Constant Prevost.	Bull., t. II, p. 32 et 238; t. IV, p. 407; Mém., t. II, p. 91.
Echantillon d'un grès pseudo-prismatique, du sable de l'argile à lignites de Wildenstein.	1	De Klipstein.	

NATURE DES ÉCHANTILLONS ; LOCALITÉ ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections.
		MM.	
Grès des Carpathes altéré et prismatisé par la chaleur des hauts-fourneaux.	1	Lehman.	
Granite altéré avec le mercure natif, à Peyrat-le-Château (Haute-Vienne).	1	De Bonnard.	Bull., t. VII, p. 204.
Fragments de Bélemnites passées à l'état de baryte sulfatée. . .	6	Delanoue.	Bull., t. VIII, p. 98.
Manganèse concrétionné de Milhac de Nontron (Dordogne).	1	*Le même.*	*Ibid.*
Nontronite de Milhac de Nontron.	1	*Le même.*	*Ibid.*
Orbicules siliceux de Fossoy, près Château-Thierry (Aisne)?	2	De Roissy.	
Silice pure *hydrophanique*, en nodules friables dans une argile verdâtre tertiaire, remplissant des cavités de la craie, près de Bellesme (Orne).	10	Desnoyers.	Bull., t. II, p. 424.
Hydromagnésite de Kumi, île de Négrepont, identique avec la *magnesia alba* des pharmaciens.	1	De Kobel.	
Roche de la vallée d'Héas (Hautes-Pyrénées), composée d'un nouveau minéral nommé *Gédrite* par M. Dufrénoy. . . .	1	D'Archiac.	Bull., t. VIII, p. 197.
Pyroxénite de la vallée du Ger (Pyrénées).	1	Coquand.	Bull., t. IX, p. 221.
Deux coquilles d'*Unio* dont le test a été remplacé par du fer oligiste, recueillies entre Beauregard et Montigny-le-Gueux (Côte-d'Or).	2	Laignelet.	Bull., t. IX, p. 130.
Phosphate bibasique de fer de Berneau, près de Liége. . . .	1	Dumont.	Bull., t. IX, p. 309.
Échantillon de calcaire jurassique des environs de Besançon, contenant du zinc sulfuré. .	1	Danhauser.	Bull., t. IX, p. 7.
Echantillon de *chaux carbonatée*, var. *analogique* d'Hauy (du *Coral-rag* du département de l'Aube).	1	Leymerie.	Bull., t. IX, p. 276.
Echantillon de *chaux fluatée octaèdre*, dans le *manganèse oxidé barytifère*, de Romanèche.	1	*Le même.*	*Ibid.*
Echantillon d'un filon de spath			

NATURE DES ÉCHANTILLONS; LOCALITÉ; SITUATION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE.	Nombre d'échantillons.	NOMS des DONATEURS.	Volumes du Bulletin ou des Mémoires où se trouvent les communications relatives aux collections.
calcaire avec bitume, dans une roche trappéenne du mont Caltonhill, près d'Edimbourg, en Ecosse.	1	MM. Scott.	
Un échantillon volumineux de chaux carbonatée d'Avesnes. .	1	De Verneuil.	
Echantillon de gypse des marnes de St.-Mitré, entre Eguillet et Aix (Provence). . . .	1	Coquand.	Bull., t. IX, p. 219.
Echantillons de muriate d'ammoniaque produit des houillères embrasées de St.-Etienne, et grès houiller altéré par le feu.	4	Virlet.	
Mine de fer *latérite* des environs de Madras.	12	R. Cole.	
Fonte arsénicale provenant d'une bombe trouvée à Alger. . .	1	de Roys.	Bull., t. VIII, p. 84.
Un échantillon de nacre factice.	1	Horner.	Bull., t. VII, p. 206 et 207.
Grains de maïs carbonisés trouvés dans des couches d'un terrain d'alluvion, sur les bords de l'Ohio.	2	Harlan, Warden.	Bull., t. VIII, p. 92.
Tranches minces et polies du tronc fossile qui a été découvert à Craigleith.	5	Nicol.	Bull., t. IV. p. 327.

IV

Collections de coquilles vivantes.

Coquilles vivantes de diverses localités.	167	Mme Ve Vémard.	
Coquilles fluviatiles et terrestres de France, comprenant 162 espèces.	162	Michelin.	
Une belle Galathée de la rivière de St.-Paul, près le cap Mésural (Afrique).	1	Caillaud.	
Coquilles fluviatiles vivantes (Unio), dans l'Amérique méridionale (Boston).	8	Jackson.	

V

Deux fougères arborescentes de la Jamaïque.	2	De la Bèche.	

Le Secrétaire lit un Mémoire de M. Cornuel, accompagné de planches, qui est renvoyé au Conseil pour être inséré, s'il y a lieu, dans les Mémoires de la Société, et dont voici un extrait :

Dans une coupe des ballons des Vosges à Paris, on observe d'abord le muschelkalk dans le canton de Bourbonne; au-dessus, les marnes irisées et le lias. Ces deux dernières formations émergent au S.-E. d'une ligne longeant la partie haute de la vallée de la Meuse, passant par Clefmont, Chalindrey et Courcelles. Elles rejettent le terrain jurassique, vers la Haute-Saône d'un côté, et vers les arrondissements de Langres et de Chaumont, formant dans celui de Langres la ligne de partage des eaux entre la Méditerranée et l'Océan. Au bas de la montagne de Langres le lias se lie à l'oolite ferrugineuse. Au-dessus des calcaires de Chaumont, s'abaissant au niveau de la vallée, on trouve l'argile d'Oxford avec ses minerais de fer (Dancevoir); le coral-rag à oolites avellanaires et oviformes, et Nérinées de la Meuse. Puis l'étage supérieur, l'argile de Kimmeridge, les calcaires de Portland; au-dessus, les grès verts inférieurs plongeant sous la craie qui forme comme une falaise dans les départements de la Marne et de l'Aube, et qui plonge elle-même sous les terrains tertiaires du bassin de Paris. L'ordre de superposition de ces terrains ne laisse aucun doute sur leur place, et le parallélisme de leurs affleurements est constant.

M. Cornuel passe ensuite à l'examen détaillé des terrains de l'arrondissement de Wassy en commençant par les plus élevés.

§ I. *Terrain crétacé inférieur.*

1° a. Le *gault*, marne argileuse, plus ou moins sèche et consistante, avec de petites lamelles de mica, faisant effervescence, plus dure vers la partie inférieure; d'une puissance atteignant 20 mètres; employée pour la fabrication de la tuile; peu de fossiles, souvent changés en pyrites et mal conservés; très remarquable dans la belle coupe de Moëlains aux côtes noires.

2° *Grès vert inférieur*. Plusieurs assises dont les supérieures forment le troisième groupe.

b. *Sable vert*, 2m,50 à 4m de puissance, avec fragments de bois, percés par des coquilles térébrantes, pyrites tuberculeuses ou en rognons, parfois altérées, une petite Exogyre, fossiles très rares.

c. *Sable et grès jaunâtres*, 3m,25 de puissance. Sable blanc, zoné de jaune par le fer hydraté, passant par agrégation plus forte à un grès formant, soit plusieurs petits bancs, soit un banc qui atteint 1 mètre de puissance.

d. *Argile à Plicatules*, 13 mètres de puissance. Argile passant du gris au bleuâtre, vert jaunâtre et bleu. A la partie supérieure, les Ammonites *splendens* et *complanatus*, des Hamites, etc., changées souvent en pyrites et sulfate de baryte. La *Plicatula radiola* (Lk.) encroûtée de concrétions pyriteuses et gypse trapézien ou lenticulaire. La partie moyenne moins fossilifère renferme des concrétions ovoïdes que M. Cornuel compare aux chailles. La partie inférieure ne contient pas d'Ammonites, mais, outre la Plicatule, une grande Exogyre nouvelle, voisine de l'*aquila*, les Térébratules *sella* et *Menardi*.

e. *Argile rougeâtre durcie*, 0m,50 de puissance, se réduisant parfois à des concrétions tuberculaires.

f. *Fer oolitique* de 0m,40 à 1m,62 de puissance, avec bois fossile et *Unios* changés en peroxide de fer.

g. *Sables et grès ferrugineux supérieurs*, 0m,87 de puissance, réduits souvent à un grès mince et disloqué, sans fossiles.

h. *Argile rose marbrée*, 3m,50 de puissance. Point d'autres fossiles que des débris informes de végétaux.

i. *Grès et sables piquetés*, 4 mètres de puissance; bruns, roux, fauves, piquetés par une terre ocreuse, se divisant en feuillets quelquefois un peu ondulés. Pas de fossiles.

Deuxième groupe, terrain néocomien.

k. *Argile ostréenne*, 12m,50 de puissance, grise, très riche en fossiles, surtout des Huîtres et des Exogyres. Elle présente de nombreux alternats d'une lumachelle marneuse. On y trouve des cristaux de gypse.

l. *Marne argileuse jaune*, 8m,35 de puissance. Elle offre à sa partie supérieure de nombreux cristaux de gypse, et passe, à sa partie inférieure, en devenant de plus en plus calcaire à la formation suivante.

m. *Calcaire à Spatangues*, 9m,50 de puissance, tendre, ou blanc jaunâtre et plus dur, avec quelques strates bleus ou zonés de bleu à la partie inférieure. On y trouve des Gryphées et autres fossiles, mais surtout le *Spatangus retusus* (Lk.) qui le caractérise.

n. *Marne calcaire bleue*. Elle est effervescente et un peu sableuse. Elle a 2m,50 de puissance, et à Mertrud elle atteint 6m,50, passant au calcaire à Spatangues dont elle représente les fossiles, excepté les Spatangues qui y deviennent rares.

Premier groupe (*iron-sand*, *Hastings-sand*).

o. *Sable blanc*, 3m,30 de puissance, coupé de quelques lignes horizontales de sable jaunâtre, sans fossiles.

p. *Sable et grès ferrugineux inférieurs*, 8m,94 de puissance, passant dans sa partie supérieure au précédent; plus micacé. Coloré, et offrant quelques bancs d'un grès cimenté par le fer hydraté et l'argile. Quelques empreintes de végétaux; point de coquilles. Ils passent inférieurement à la couche suivante.

q. *Fer géodique*, 4m,85 de puissance; en plaquettes presque schisteuses, en masses quelquefois creuses, et en ætites, quelquefois pleines et pyriteuses à l'intérieur; donne le minerai nommé *demi-roche*. Les vides sont remplis de sable, qui forme aussi quelques petits lits. Sans fossiles.

r. *Marne argileuse noirâtre*, puissance atteignant 1m,60, très variable et s'oblitérant quelquefois. Elle empâte quelques grains oolitiques de fer hydraté, et des concrétions calcaires très dures. On y trouve quelques moules de Bucardes et de Trigonies, du lignite.

La puissance de cette formation, en réunissant les trois groupes, est de 100 à 105 mètres; l'inclinaison moyenne est de 0°,45′.

§ II. *Terrain supra-jurassique.*

a. *Calcaire gris-verdâtre supérieur*, puissance 3m,28;

compacte, verdâtre, plus ou moins marneux, en feuillets ou strates assez minces. On y trouve une Avicule, une Vénus, une Pholadomie?

b. *Oolite vacuolaire*, 3m,60 de puissance; en grains oolitiques creux et remplis d'une poussière offrant à la loupe des lamelles spathiques; ciment calcaire très abondant. A la partie supérieure surtout elle fournit de belles pierres de taille très recherchées. Mêmes fossiles que le calcaire précédent, dents et palais d'un Spare (ou *Picnodus*).

c. *Calcaire gris-verdâtre inférieur*, 17 mètres environ de puissance; plus verdâtre que gris; très marneux, subcompacte, grenu, et même sableux; presque schisteux à sa partie supérieure; en strates atteignant 5 pieds à la partie inférieure; tendre, gélif; offrant des nodules plus durs et fétides sous le choc. On y trouve des dents de crocodiles et de *Picnodus* (Agassiz). Vers la partie supérieure se voit un petit banc lenticulaire d'un calcaire dur, roussâtre, très poreux, et un autre d'un calcaire très dur, jaunâtre, empâtant une foule de petites Placunes (ou *Pecten?*) qu'on nomme *Fromentelle*. Ces couches sont accidentelles. Un banc de calcaire bréchiforme et un de calcaire tubuleux, vers la partie moyenne, sont plus constants et fournissent un bon horizon géognostique local. On trouve dans cette assise des Exogyres, Néritines, *Axinus*, l'*Ammonites triplicatus*.

§ III. *Étage jurassique supérieur.*

1° Calcaire portlandien.

d. *Calcaire tacheté*, puissance de 20 à 40 mètres, compacte, un peu marneux, d'une dureté moyenne; assises peu épaisses, subschistoïdes; grisâtre, parsemé de taches brunes; fossiles rares et mal conservés.

e. *Calcaire carié;* puissance, environ 56 mètres, très dur; strates composés de masses et nodules tuberculeux, très irrégulièrement percés de trous lisses, mais point arrondis; fossiles rares, quelques grosses Ammonites.

ee. *Oolite portlandienne*, subordonnée à l'assise précédente; puissance, 2m,76; blanche, à grains miliaires; ciment

abondant et très cohérent; pierre dure et d'excellente qualité.

f. *Calcaire pseudo-lithographique;* puissance, environ 9 mètres; très ressemblant au calcaire lithographique, mais plus dur; quelques strates intercalés de marne et de lumachelle à petites Exogyres, dont un, à la partie moyenne, d'un gris bleuâtre, paraît très constant. C'est le banc gris des carriers.

L'ensemble de ces formations a environ 95 mètres de puissance.

2° Argile kimméridienne.

Au-dessous des calcaires portlandiens, plusieurs alternats de marnes et calcaires marneux, où paraît l'*Exogyra virgula;* schistoïdes, quelquefois bitumineux, passant inférieurement à un calcaire plus ou moins marneux, pétri d'Exogyres, et offrant une véritable lumachelle, quelquefois très dure et polissable. La puissance de cette formation dépasse 60 mètres.

L'inclinaison de ces terrains est dans la même direction et à peu près la même que celle des terrains infra-crétacés. Elle devient un peu plus forte dans les parties dénudées.

Le gravier diluvien, généralement formé de roches peu éloignées, n'offre rien de remarquable que quelques agrégats de fragments calcaires cimentés par un travertin, au pied des escarpements du troisième étage jurassique.

Ces terrains ont éprouvé plusieurs failles et dislocations locales.

L'oolite vacuolaire, classée ici dans les terrains supra-jurassiques, présentait une grande difficulté. M. Voltz s'était abstenu de l'admettre dans le terrain néocomien auquel l'a rapportée M. Lejeune (*Bull.*, t. IX, p. 338 à 342), en voyant près Ville-sur-Saulx (Meuse) le terrain néocomien reposer à stratification concordante sur cette oolite. M. Thirria, après avoir d'abord partagé cette opinion, est retombé dans le doute, ainsi que M. Royer, après avoir vu dans les carrières de Brillon (Meuse) le contraire de ce que M. Lejeune avait vu à Ville-sur-Saulx. Mais les trois fossiles signalés plus haut dans le calcaire verdâtre, ne se trouvant point dans les

terrains infra-crétacés, et aucun des fossiles de ce dernier terrain ne se trouvant dans les calcaires jaunâtres ni dans l'oolite vacuolaire, dont la teinte est blanche et n'est jaune que dans les parties altérées, M. Cornuel a été conduit nécessairement à les séparer. Il y a eu d'ailleurs un temps d'arrêt entre ces dépôts, puisqu'on trouve à Nully la surface de l'oolite vacuolaire percée par des mollusques lithophages, et ces trous remplis de la matière du calcaire à Spatangues qui s'est déposé immédiatement au-dessus.

M. Cornuel signale enfin quelques discordances de stratification à Guindrecourt, Morancourt, Chatonrupt, Wassy, Magneux, Brousseval, Domblain, etc., et même à la Gatère. Il en conclut : 1° que la marne argileuse noirâtre est le premier dépôt des terrains crétacés inférieurs; 2° que les assises qu'il a désignées sous le nom de terrain supra-jurassique, formant peut-être un nouveau membre à la fin de cette période, et la transition d'un étage à l'autre, doivent en être séparés.

M. de Roys fait observer que le nom d'Iron-sand a été appliqué à la partie inférieure des grès verts, supérieure par conséquent au terrain néocomien; qu'il aurait fallu par conséquent éviter de le donner à la partie inférieure de ce dernier terrain.

EXTRAIT DES OUVRAGES REÇUS DE L'ÉTRANGER.

Théorie du granite et autres roches massives, par M. Keilhau, professeur de minéralogie à l'université de Christiania (1).

(Extrait du nouveau journal philosophique d'Édimbourg, avril 1838.)

L'auteur se propose d'étudier les roches massives ou anormales qui se trouvent dans les terrains de transition des

(1) Il est reconnu aujourd'hui que le contact de roches de nature différente peut produire des effets électro-galvaniques susceptibles de les modifier, mais il nous semble que M. Keilhau a poussé trop loin leur application. La plupart des faits qu'il cite comme incompatibles avec la théorie de la vulcanisation, tels que les passages, la formation de miné-

environs de Christiania. Elles s'y présentent d'une manière si instructive, avec des relations géologiques si claires, que cette étude le conduira, dit-il, à des idées positives sur le mode de formation du granite et des autres roches non stratifiées.

Les terrains de transition y présentent deux districts principaux; l'un, que pour abréger il nomme territoire de transition de Christiania; l'autre qui commence un peu au nord, et s'étend sur les deux rives du Mjösen, qu'il appelle territoire supérieur (Oplandske) fossilifère de transition. Ces terrains offrent des schistes argileux avec alternance, ou au moins des lits subordonnés de calcaire; des grauwackes parfois schisteuses (particulières alors au district de Mjösen), et à la partie tout-à-fait supérieure, des grès quelquefois schisteux. Ces couches, dont l'inclinaison est très considérable et dépasse généralement 45°, reposent en stratification discordante sur la tranche des terrains primaires, gneiss, micaschistes, amphibolites, dont les strates plus inclinés encore se terminent comme s'ils étaient taillés, et à des hauteurs variables, comme on peut en juger par les surfaces découvertes qu'ils offrent, et qui ont plusieurs centaines de milles de Norwége carrés d'étendue. Les couches de transition se terminent par des escarpements abruptes, ce qui prouve qu'elles couvraient une plus grande surface, et qu'une révolution postérieure en a détruit une partie; et l'on trouve en effet à d'assez grandes distances quelques traces d'un schiste noirâtre, qui a dû autrefois en faire partie.

---

raux, etc., nous paraissent pouvoir s'expliquer par une fusion plus ou moins complète des roches stratifiées au contact du granite, favorisée sur quelques points par la présence accidentelle d'un peu de potasse ou de chaux, et qui a permis un mélange avec la roche éruptive. On conçoit également qu'une nappe mince de porphyre, s'étendant sur des grès ou des schistes et promptement refroidie, ne les ait point altérés, tandis que les immenses masses de granite ont dû communiquer aux roches voisines une chaleur très intense et les altérer profondément. M. Keilhau a omis de signaler un point de la plus haute importance; à savoir : si les ramifications du granite coupent les roches stratifiées perpendiculairement aux plans des couches, comme cela devrait avoir lieu en cas de transformation, ou verticalement (M.is de Roys).

Sur plusieurs points, des roches anormales ont percé (pour parler le langage des Vulcanistes) les couches primaires et secondaires. Ce sont des granites, des syénites (tous deux avec ou sans zircons), des greenstones (diorites, amphibolites, aphanites), des porphyres rouges et noirs, des basaltes, et des amygdaloïdes unis aux conglomérats porphyriques. Le territoire *supérieur* offre surtout des porphyres et de très petites portions de granite et de greenstone.

Le granite et la syénite présentant les mêmes rapports et des passages fréquents de l'un à l'autre, doivent être regardés comme une même formation. Leurs affleurements font plus du tiers du territoire de Christiania. Il y en a deux qui dépassent 200 milles carrés anglais (30 de Norwége). Les contours en sont complétement irréguliers, et il est impossible d'y signaler une direction. Le rapport des strates primaires ou de transition avec ces masses et les nombreuses ramifications qu'elles lancent de tous côtés, est constamment un rapport de juxta-position. Elles n'offrent aucune division ni séparation, en sorte que chacune d'elles a été nécessairement le résultat d'une seule éruption. On s'étonnera que, poussées au jour par des canaux de plusieurs milles carrés de section, elles n'aient point formé de hautes montagnes ou des épanchements au-dehors. Quelques sommités ont 2 à 3,000 pieds au-dessus du niveau de la mer; mais les inégalités relatives sont peu considérables, et l'on reconnaîtra que c'est un hasard assez singulier qui a limité l'abondance des matières émises, à la quantité nécessaire pour remplir les vides jusqu'aux bords. Au contact, le calcaire naturellement foncé devient blanc et cristallin, le schiste argileux passe au siliceux, et il se développe un grand nombre de minéraux tels que des minerais de cuivre et de fer, des grenats, etc. Ces altérations qui, en s'éloignant, diminuent graduellement, y prennent un développement inusité partout ailleurs; on en trouve de sensibles à plus de 1/6e de mille de Norwége. Sur soixante mines de fer dont l'exportation a quelque importance, vingt se trouvent au contact même, et plus de moitié dans le calcaire et les schistes altérés par son voisinage.

Le porphyre sans quarz (*quarz-löse*), les basaltes et les amygdaloïdes, ayant tous leurs rapports analogues, ne doivent aussi former qu'un groupe. Le conglomérat porphyrique doit aussi s'y réunir. Ils s'étendent en nappes, divisées même souvent comme en plusieurs lits par des joints assez horizontaux. Leur surface est peu inférieure à celle des granites, mais leur volume est incomparablement moindre. A leur contact on ne trouve ni les dislocations, ni les altérations, ni les minéraux qu'offre celui du granite. Un fait si constant qu'il pourrait passer pour une règle, c'est que ce porphyre est constamment associé au grès. C'est là seulement qu'on le trouve dans le territoire supérieur. C'est peut-être un accident. Un fait important et qui paraît prouver qu'il est sorti de l'intérieur, est l'existence d'un filon près d'Holmestrand, coupant les strates, d'où le porphyre s'est épanché sur le grès. Il faut observer, à la vérité, que les strates contigus ne sont nullement altérés, et qu'on ne trouve point dans le filon ce conglomérat de friction (*friction conglomerater*) qu'on devait s'attendre à y rencontrer.

Le porphyre rouge ou porphyre euritique et les greenstones ont moins d'importance. Ils se présentent quelquefois en forme de lits, quelquefois en filons. Le porphyre est assez constamment associé au schiste argileux aux points où il se trouve sous la forme d'ampélite schisteuse, et cette ampélite n'a subi aucune altération, même dans des lits d'une ligne d'épaisseur séparant deux lits de porphyre. Souvent le schiste manque entre les lits de porphyre, qui ne continuent pas moins à être bien distincts et parallèles aux strates sédimentaires. Dans l'hypothèse d'éjections latérales, il faudrait donc admettre plusieurs épanchements successifs. L'alternance avec le schiste est surtout remarquable à la limite ouest du territoire de Christiania, sur une étendue de 7 milles anglais carrés. Mais on y découvre une *bouche* large et courte, d'où le porphyre peut avoir coulé sur les roches subjacentes. Les greenstones se remarquent surtout en filons ayant altéré les strates contigus qu'ils coupent à angles presque droits et dont ils englobent des fragments. Au filon d'Aaserud, vis-à-vis Eidsfoss, on trouve au contact, comme

à Aschaffemberg en Allemagne, une masse continue de fer oxidulé magnétique qui est exploitée. Il ne manque ici qu'un des quatre caractères attribués ordinairement à l'invasion des roches pyrogènes, la dislocation des strates. Quelquefois les greenstones présentent aussi des nappes, mais constamment liées à des filons verticaux, comme on peut le voir à Langöe, près Holmestrand. On n'y observe jamais ces ramifications si communes dans le granite. Peut-être faut-il l'attribuer à un moindre degré de fluidité?

Dans le calcaire, le schiste, et même le grès de transition, on trouve quelques masses d'un porphyre à divisions rhomboïdales, porphyre rhomboïdal de de Buch, variété du mélaphyre de Brongniart. On le trouve, mais rarement en filons, dans la même direction que les greenstones. A Noesodden, on en voit un de cette espèce coupant le micaschiste, le schiste et le calcaire. Il offre une bordure de greenstone d'un pied de puissance. Sans doute la plus récente des deux roches aura profité de la fente déjà ouverte par la plus ancienne. Le cas le plus habituel de ce porphyre est en masses irrégulières, poussant comme le granite des ramifications dans es roches contiguës.

Après cette description faite dans le sens des idées vulcanistes, et qui est plus fidèle que toutes celles que l'on pourrait faire sous l'influence d'autres théories, telle que serait, par exemple, le neptunisme, qui considère le granite comme une cristallisation opérée par le moyen de l'eau, l'auteur passe à l'énumération des faits qu'il a omis, parce qu'ils contrarient le système des vulçanistes.

Position des strates : peu inclinés dans le voisinage des grandes nappes porphyriques que les vulcanistes peuvent croire avoir coulé presque horizontalement; il y a une forte inclinaison près des granites, que l'on pourrait, par conséquent, attribuer à ceux-ci. Mais les contours des masses granitiques étant très irréguliers, la direction et l'inclinaison des strates devraient aussi être très variables. Loin de là, dans plus de la moitié septentrionale du territoire de Christiania, où dominent les terrains stratifiés, sauf un petit nombre d'irrégularités locales, l'inclinaison est constamment de 45° N.-

N.-O., ce qui a également lieu dans le territoire supérieur plus septentrional encore. Le petit nombre de dérogations à cette loi s'observe aussi bien dans les parties éloignées que dans les parties rapprochées des roches massives, et ne peut par conséquent leur être attribué. M. Keilhau s'est associé pour cette étude trois de ses anciens élèves. Ils ont parcouru deux à deux les districts à examiner. Ils ont tout scruté avec l'attention la plus scrupuleuse. Comparant ensuite leurs observations, leur résultat a été identique. On peut donc conclure que, *loin d'avoir été produite par l'action des roches massives, l'inclinaison des strates existait antérieurement à leur apparition.* Cette inclinaison s'observe effectivement sur les bandes étroites que forment les districts stratifiés, séparées pour la plupart les unes des autres, quelle que soit leur direction, comme dans le territoire supérieur où ces roches massives n'existent pas. On la retrouve dans les districts les plus considérables (l'un d'eux a 28 milles anglais, 4 de Norwége, d'étendue); dans les bandes quelquefois très étroites qui s'avancent souvent très loin entre les ramifications du granite, et même dans les fragments que le granite a entièrement isolés, depuis les plus grands (il y en a un de schiste devenu siliceux et de calcaire passé à l'état saccharoïde dans le grand district de Christiania, de plus d'un mille anglais carré) jusqu'à ceux qui ne présentent que la dimension des fragments d'un conglomérat.

D'autres faits bien remarquables doivent encore être cités; ce sont des passages du granite ou de la syénite au porphyre, et même au schiste argileux, aux gneiss et autres roches stratifiées.

Lorsque les districts granitiques et porphyriques se trouvent en contact, il y a mélange confus des deux roches et souvent des passages réels, ce qui semble ne pouvoir s'être opéré que parce que ces deux immenses masses se sont trouvées en contact toutes deux à l'état liquide, et l'antériorité du granite est prouvée par la situation superficielle du porphyre. Mais les *éruptionistes* auront plus de peine à expliquer les passages du granite aux roches stratifiées, et surtout au schiste argileux.

Au mont Sœlvsberg en Hadeland, près de Randsfiord, à l'O. de la route de Christiania à Bergem, on observe des schistes argileux devenus siliceux par le voisinage du granite. La roche est fossilifère et distinctement stratifiée. Un peu plus près du granite, elle conserve encore la structure parallèle; mais on découvre quelques particules de mica devenant bientôt des paillettes; puis un peu de feldspath, et l'on arrive ainsi par nuances insensibles à une espèce de roche grenue que M. de Buch a déterminée et a reconnue pour être un véritable granite. La stratification et les fossiles diminuent à mesure que la structure devient plus granulaire. Ainsi, tandis qu'en général le granite et le schiste devenu siliceux s'entrelacent en demeurant bien tranchés, il y a cependant quelques passages bien graduels, et où il est impossible de déterminer leur limite précise. Il y a aussi des points où les roches stratifiées n'offrent pas le changement ordinaire en schiste siliceux, jaspe rubané, etc.; mais alors la lisière présente une sorte de micaschiste ou d'amphibolite schisteuse imparfaits, et même comme une espèce de gneiss. Ici, la délimitation est claire; mais quand il y a passage complet, comme au Sœlvsberg, dira-t-on qu'une partie seulement du granite est directement pyrogène, et que l'autre ne l'est que médiatement par l'influence de la première? Alors il faudra ajouter que, par l'effet de la fusion, la ligne de démarcation est devenue imperceptible, si même elle n'est tout-à-fait effacée. Mais voici un fait qui ne s'expliquera pas avec cette théorie. Sur le Langesund-Fiord et sur quelques autres points, on remarque un lit de schiste d'un pouce de puissance, tout brillant de particules cristallines, entre d'autres lits de schiste ou de calcaire complétement compactes. Dans un autre lit du même ordre, aussi peu en contact avec les roches massives, un lit un peu plus puissant offre un passage de l'état compacte à l'état cristallin. On peut citer également des passages du trap aux roches intermédiaires, et ailleurs un greenstone, formant comme un lit dans des schistes marneux, en est séparé par de petits lits d'une roche intermédiaire entre les schistes et le greenstone.

Mais c'est le passage du granite au gneiss qui a surtout

frappé M. Keilhau. Quand il arrivait, dit-il, aux points où toute ligne de démarcation avait disparu, il désespérait de trouver une explication de ce fait, dont quelques neptunistes avaient tenté de rendre compte par une formation simultanée de ces roches dont les rapports sont si compliqués, et qui, offrant quelquefois des passages, ont ailleurs des démarcations tranchées.

Les vulcanistes attachent peu d'importance à la constance de l'association de la grande formation de porphyre avec le grès, et de l'eurite porphyroïde avec l'ampélite. Peu importe en effet le caractère minéralogique des assises percées par une éruption. Mais ces grandes formations granitiques et porphyriques, avec leurs caractères si distincts, ne se trouvent qu'à la bordure des deux territoires de transition. Ailleurs on ne voit que des filons de greenstone pareil à celui des séries de transition. M. Keilhau en conclut qu'il y a une liaison intime entre ces roches massives et les terrains où on les trouve. Il regarde également comme un fait, et non comme une simple conjecture, que le grand porphyre dépend du grès auquel il est constamment associé en Suède, comme à Christiania; et hors de la Scandinavie on retrouve la même association entre le grès de transition et les porphyres si abondants de la formation houillère.

Cette dépendance une fois admise, l'analogie fera nécessairement admettre celle du granite avec le schiste argileux, et surtout celle si frappante de l'eurite porphyrique avec l'ampélite où il forme des lits alternant avec les strates comme un membre de la formation. Il est à remarquer que les parties de ces porphyres qui sont placées très bas dans l'échelle des terrains secondaires, ou qui ont peu d'étendue, ne présentent qu'un quarz presque pur, coloré en ocre sale. Les parties feldspathiques augmentent à mesure qu'on s'élève ou que l'étendue s'accroît, au point de passer à une véritable syénite. Le rapport de la hauteur des porphyres avec l'abondance du feldspath ne pourrait s'expliquer par la théorie vulcanienne. Ces roches ne peuvent donc être considérées comme accessoires et comme ayant pu se faire jour aussi bien sur tout autre point que sur celui où elles ont paru; on doit,

au contraire, les envisager comme appartenant d'une manière propre à cette formation. Quelle est donc l'origine de ces roches massives, puisqu'on ne peut expliquer le plus grand nombre des faits qu'elles présentent par l'une des théories les plus généralement adoptées jusqu'ici, le neptunisme et le vulcanisme? Dans les autres hypothèses, émises avec plus ou moins de vraisemblance, nous distinguerons celle de Keferstein, qui pense que ces roches sont le résultat de *vulcanisations* spontanées de roches neptuniennes qui, mises en fermentation, ont chauffé jusqu'à la fusion ou au moins aux conditions convenables pour cristalliser. Mais il attribue au granite le dérangement des strates secondaires. Cette hypothèse ne peut donc convenir ici.

En envisageant cette position sous le rapport chimique auquel la théorie de la formation des roches cristallines tient de près, il faut faire observer qu'en fouillant dans le grand laboratoire de la nature, le géologue peut découvrir des phénomènes et des faits du domaine de la chimie auxquels cette science seule n'aurait pu parvenir. Le géologue ne peut donc être astreint à se conformer à ce que les expériences chimiques pourraient trouver, si le résultat est en opposition avec d'autres observations. Ainsi, quand la chimie serait parvenue à faire un granite semblable à celui de la nature, si les observations s'y opposent, le géologue ne sera point obligé d'admettre le procédé artificiel comme étant réellement le procédé de la nature.

Les neptunistes et les vulcanistes se sont également appuyés sur la chimie, qui leur donnait les moyens d'expliquer l'agrégation des cristaux dont se compose le granite, soit comme précipitation d'une eau mère, soit comme résultat du refroidissement lent d'une substance fondue sous une haute pression. L'insolubilité de ces roches, l'infusibilité du quarz, devaient faire rejeter l'une et l'autre hypothèse. Il est également inutile de s'arrêter à un troisième mode de production de cristaux par des substances passées à l'état de vapeur.

Il est un fait inexplicable, mais positif, c'est que les corps solides inorganiques sont susceptibles de présenter des chan-

gements morphologiques et chimiques, c'est-à-dire de présenter des formes ou des combinaisons qui n'existaient pas auparavant, sans avoir besoin de passer par l'état fluide. Ainsi tout ou partie de ces corps a éprouvé un mouvement interne qui permet la formation de cristaux et même de substances nouvelles, et ce mouvement s'opère avec une matière et dans un milieu qui ne cessent pas d'être à l'état solide. Ce fait est attesté par des procédés métallurgiques connus, tels que celui qui est décrit par le célèbre géologue Breislack, pour le traitement d'une mine pauvre de cuivre, et qui est usité en Scandinavie, comme à Agordo. Il consiste à chauffer le minerai à un degré déterminé, mais qui ne va pas jusqu'à la fusion. Le cuivre se concentre au milieu de la masse comme une amande; le fer et le soufre se portent à la partie extérieure, et le cuivre est passé de l'état pyriteux à celui de cuivre irisé (*Variegated copper ore*). Ce fait, quelque explication qu'on veuille en donner, suppose nécessairement un transport de substances, dût-on penser que ce transport a eu lieu à l'état de fluide élastique. Le verre, le calcaire amorphe, le sucre d'orge, par une chaleur modérée, passent de l'état compacte à l'état cristallin. M. Gay-Lussac, à ce sujet, a reconnu que « *les molécules des corps solides ne sont pas tellement liées, qu'elles ne puissent changer de place et former de nouveaux groupes.* » (*Cours de chimie*, tome II, page 26, leç. XXIV.) M. Keilhau croit pouvoir déduire de l'examen de ces phénomènes que la chaleur employée ne sert qu'à hâter le développement des forces naturelles, qui, sans cela, auraient agi de même, seulement dans un temps beaucoup plus long, comme cela a eu lieu dans l'espace de quelques siècles pour les substances employées dans les monuments antiques.

On a dit que des émanations de substances, sous les conditions convenables pour cristalliser, pouvaient, en pénétrant les corps solides, y déposer des cristaux ou en modifier la nature. Cette hypothèse a servi de base à la théorie de certaines dolomies et de certains gypses. Les auteurs ne s'étant point exprimés avec assez de clarté, M. Keilhau ne sait s'ils ont compris qu'un schiste compacte seul pût ainsi se changer en gneiss, par exemple, sans l'aide d'une sorte de fusion.

Quoi qu'il en soit de la manière dont cette pénétration a lieu, elle doit attirer notre attention, car il y a analogie complète, même dans les plus petits détails, entre la dolomie et nos masses granitiques avec leurs ramifications et leurs passages aux roches contiguës. M. de La Bèche dit que, lorsqu'une roche massive est parfaitement connue, quant à ses rapports géologiques, il ne peut rester de doutes sur le mode de sa formation. C'est une vérité importante. Ainsi, deux roches qui présentent une identité complète de rapports doivent avoir une même origine, et la théorie de la dolomie doit s'appliquer au granite et aux autres formations analogues. Cette théorie n'est cependant pas sans difficultés. La dolomie se présente quelquefois en lits très minces, entre d'autres strates que les émanations de magnésie ont dû traverser pour opérer cette transformation. On ne comprend pas comment elles ne les ont pas modifiés. D'ailleurs, elle serait entièrement détruite si les porphyres et autres roches auxquelles la dolomie est liée intimement n'étaient pas d'origine vulcanienne.

En adoptant cette théorie de la dolomie, on doit admettre la possibilité de l'introduction des substances nécessaires pour produire le feldspath, l'amphibole, le mica, etc. Dans cette hypothèse, on pourra dire que les émanations convenables au porphyre se sont fixées à l'étage des grès; que celles qui formaient l'eurite porphyroïde se sont arrêtées plus bas. Cette hypothèse est sans doute un hommage rendu à la chimie, mais qu'elle ne peut avouer qu'à demi. Nous la repousserons donc, et nous nous contenterons de ces deux faits acquis irrévocablement à la science; c'est que, sans avoir besoin de passer dans l'un des états de fluidité connus, les corps solides peuvent cristalliser et subir des changements morphologiques, et que des corps nouveaux, cristallins ou non, peuvent se développer dans leur intérieur. Déjà, en 1828, M. Keilhau, partant de la possibilité que les corps solides eussent éprouvé et éprouvassent encore des changements, en concluait la réalité : Sans elle, disait-il, il serait impossible de comprendre une foule de dispositions singulières dans les roches, et surtout ces formations de minéraux attribuées à des filtra-

tions ou sublimations, et qui ne sont peut-être que le résultat d'un effet long-temps continué dans les masses solides pierreuses. Toutes ses études postérieures l'ont confirmé dans ces idées, qu'il juge applicables non seulement à la formation des roches, mais encore aux gîtes particuliers, filons, bancs, minéraux en rognons, engagés et disséminés. Si la théorie ne peut expliquer tous les faits, ce n'est pas un motif pour la repousser, mais au contraire pour s'y appliquer jusqu'à l'entière solution de toutes les difficultés. La seule hypothèse, *que des substances chimiques peuvent être complétement changées l'une dans l'autre*, est confirmée par ce que dit Keferstein en parlant des stéatites et autres *métasomatoses*, que la constitution chimique de ces minéraux n'a aucune liaison avec les espèces transformées. On en déduira la possibilité d'une *transformation substantielle entière sans accession de matières étrangères*, en sorte que le calcaire pur pourra se changer en dolomie, sans accession nécessaire de magnésie.

D'autres phénomènes lui font cependant présumer que, soit que les matériaux de ces formations existent dans le milieu où elles se placent, soit qu'ils lui soient étrangers, ils y ont été amenés. Il admet donc une attraction servant d'agent moteur pour transporter ces corps, et un pouvoir disposant la place de ces formations. Ces effets s'observent journellement dans des milieux mous, comme le mellite dans des lignites, et il n'est pas plus difficile de les concevoir dans des milieux solides. Si on n'adhère pas à ces notions indépendantes et libres qu'offre la nature, quelle idée se fera-t-on de la production de la chiastolite dans le schiste argileux, du feldspath dans le calcaire et le grès, etc.? C'est sur ces notions que M. Keilhau pense devoir s'appuyer pour expliquer la formation du granite et des autres roches massives. Plus tard, il les appliquera aux roches primitives et même aux secondaires, qui bien certainement, dit-il, ne se sont pas déposées dans l'état où elles sont aujourd'hui.

Au commencement de l'époque de transition, les terrains primaires, avec leurs strates fortement inclinés, formaient le fond d'un océan où se déposèrent le schiste argileux, le

calcaire et le grès, sur une étendue plus considérable que celle qu'ils occupent maintenant. Une dislocation que nous ignorons produisit cette inclinaison dominante dans ces terrains stratifiés, et de grandes portions de ces dépôts opérés par un procédé tranquille se convertirent en roches massives. Là où dominait le schiste argileux se formèrent le granite et la syénite, des portions de grès se changèrent en porphyre, etc. Les passages et rapports de ces roches, cités ci-dessus, et si analogues aux phénomènes qu'offre la dolomie, paraissent à M. Keilhau des preuves manifestes de son assertion. Sa conviction se fortifie par la considération de ces masses de schiste et de calcaire, grandes et petites, qui se rencontrent isolées, sans nouvelle dislocation, à la surface du granite.

La formation du granite tient évidemment au schiste argileux. Le calcaire subordonné a été également changé, et même quelquefois le grès et les strates primaires qui contiennent des ramifications et des passages du granite. Les matériaux des minéraux développés au contact viennent, soit des roches transformées, soit du dehors, par un transport impossible à expliquer, mais moins inconcevable sans doute qu'une sublimation de silice et de potasse.

Le porphyre s'est formé sans doute dans les points où le grès présentait un grain fin, terreux, ou même une argile ferrugineuse (jernleer) dont on retrouve des débris non altérés. Quand il passe à un conglomérat plus résistant à l'action transformante, on trouve des masses de cailloux de quarz sous les porphyres ou les interrompant. Des strates de grès se prolongeant sans brisure au milieu des porphyres, d'autres qui s'y trouvent isolés, gardant leur inclinaison normale, attestent bien la formation tranquille de ces porphyres. La pâte de la base, plus ou moins compacte, était moins propre que celle du granite à se ramifier. Les larges et gros filons qui percent les strates se distinguent très évidemment de ces ramifications.

Les strates sédimentaires n'étant point homogènes, on doit trouver naturel que certains lits, et même certaines portions d'un lit soient seules soumises à l'action transfor-

mante. On s'expliquera ainsi facilement ces lits de silicates cristallins et de porphyre euritique. L'examen des dolomies, des granites, etc., nous empêchera d'être surpris des dérogations à l'état stratiforme qu'ils affectent ordinairement et de concevoir la liberté de leur progrès à travers les masses rencontrées et les limites que la nature apporte à cette liberté.

Les filons de greenstones à salbandes parallèles, avec fragments de gneiss englobés, sont contraires à notre théorie; mais on n'a pas prétendu qu'elle s'appliquât à tout, et ce n'est point un motif pour la rejeter et revenir aux anciennes idées plus inapplicables encore au plus grand nombre de faits. Il restera à déterminer la limite de ses applications.

On trouve au Vésuve des roches ayant évidemment coulé à l'état de laves, et qui, d'après leur description, paraissent identiques à ces greenstones. Réservant ainsi au vulcanisme tous ses droits, avouant même que des roches fondues peuvent s'être solidifiées en granite, M. Keilhau pense qu'une investigation plus complète pourra faire reconnaître que sa théorie, loin de lui être contraire, en forme le complément nécessaire; et qu'une conception plus élevée réunira un jour les idées de formation de roches par pyrogénésie et par métamorphose. Qu'une masse soit solide, pâteuse ou liquide, peut-être le temps nécessaire pour le développement des cristaux produira-t-il la seule différence entre les procédés de transformation.

M. Keilhau croit que les filons indépendants d'aphanite, de diorite, etc., ne sont pas transformés par des moyens réellement différents du granite, du grand porphyre et du porphyre euritique en lits, s'il est vrai que les ramifications de ces grandes masses, comme une multitude de faits tendent à le prouver, ont la même origine que ces masses; ces filons dont on retrouve les roches en forme de lits plus ou moins parfaits, ont pu être produits de la même manière. Cette étude n'a pas été assez approfondie, mais doit porter encore à embrasser une théorie qui s'applique à un si grand nombre de faits.

L'étude des altérations des roches stratifiées et de la formation de nouveaux minéraux au contact des roches surtout anormales, conduit à la connaissance des formations et changements de roches solides sans le concours d'une chaleur extraordinaire. Cette action s'exerce au contact de roches hétérogènes, et les phénomènes qu'elle a produits près de Christiania supposent un jeu de forces trop compliqué pour qu'on puisse les attribuer à l'approche des masses en fusion. Ils ne s'offrent pas toujours au contact de roches massives, et on les observe quelquefois à celui des roches stratifiées, fait bien remarquable. Quand les strates de transition couvrent les strates primaires, il se développe beaucoup de silice et de métaux. Telle est l'origine du grand nombre de masses quarzeuses qui couvrent le sol primaire au commencement des lits de porphyre euritique, des druses quarzeuses vers la croûte des terrains primaires, avec du fer oxidulé et des pyrites cuivreuses; des pyrites si abondantes à la base des terrains de transition; et de l'ampélite, transformation du schiste argileux ordinaire, imprégnée de pyrites et de potasse au contact.

La transformation, au contact du granite, du schiste argileux en schiste siliceux grossier, et du calcaire amorphe foncé en calcaire saccharoïde blanc, moins importante peut-être, est plus frappante par son développement (il atteint un mille anglais). La silicification et la tendance à cristalliser indiquent une action analogue à celle qui a formé le granite; mais les minerais, grenats, etc., développés au contact semblent exiger que des matériaux y soient transportés. Ce transport, résultat évident du contact des roches, peut se continuer, ce contact étant permanent.

Le schiste argileux se changeant en ampélite au voisinage du sol primaire, ne peut alors passer au siliceux par celui du granite, mais il s'y produit de la chiastolite. On doit aussi concevoir pourquoi le porphyre euritique se rencontre toujours avec l'ampélite et ne l'altère pas.

Ces actions si intenses près du granite sont nulles près du porphyre. Ce fait, impossible, si l'on suppose l'éjection de ces masses à l'état de fusion, cessera de surprendre dès qu'on

admettra que la transformation des roches et la formation de minéraux vers le contact, sont dues à des actions spéciales.

Séance du 20 *mai* 1839.

PRÉSIDENCE DE M. CONSTANT PREVOST.

M. Delafosse, vice-secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Le Président proclame membres de la Société :

MM.

Le Maréchal marquis DE SALDANHA, à Paris, présenté par MM. Michelin et de Verneuil;

J.-W. FORSTER, membre de la Société géologique de l'Ohio, à Zanesville (États-Unis d'Amérique), présenté par MM. Constant Prevost et de Verneuil.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit de M. Deshayes la 4e livraison de son *Traité élémentaire de conchyliologie, avec l'application de cette science à la géognosie.*

De la part de M. de Léonhard, le 1er volume de son ouvrage intitulé : *Géologie des gens du monde, traduit de l'allemand par Grimblot et Toulouzan.* In-8°, 432 pages. Paris et Stuttgardt 1839.

De la part de M. Dumont, professeur à l'Université de Liége, ses *Tableaux analytiques des minéraux et des roches.* In-4°, 95 pages. Bruxelles, 1839. (Extraits du tome XII des *Mémoires de l'Académie royale de Bruxelles.*)

De la part de MM. Sedgwick et Murchison, *Supplementary remarks,* etc. (Remarques supplémentaires sur le système de roches du Devon). In-8°, 5 pages. (Extrait du recueil *The London and Edinburgh philosophical magazine and journal of science, for may* 1839.)

Les *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences.* Nos 18 et 19. 1er semestre de 1839.

Le *Bulletin de la Société de géographie*. 2e série, tome XI, N° 64. 1839.

Le *Mémorial encyclopédique*. N° 99, mars, 1839.

L'Institut. Nos 280 et 281.

The mining Journal. Nos 194 et 195.

The Athenæum. Nos 602 et 603.

M. le baron de Meyendorf offre aussi à la Société la *Carte ancienne et moderne de l'extrémité de la presqu'île de Kertcho, de celle de Taman, avec une partie de la Circassie, dressée en 1835, par M. Frédéric Du Bois*; et il y joint une brochure intitulée: *Ueber den bituminösen tonschiefer*, etc. (Sur le schiste argileux bitumineux, roche combustible des terrains de transition de l'Esthonie avec des observations sur quelques phénomènes géologiques plus récents); par M. G. Helmersen (lu le 26 octobre 1838), In-8°, 25 pages, avec une carte. (Tiré du *Bulletin scientifique publié par l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg*, tome V, Nos 4 et 5.)

M. Roberton offre de la part de M. Mylne, la coupe d'un puits creusé en Angleterre, dans la paroisse de Mary-le-Bonne, jusqu'à la profondeur de 180 pieds.

M. Huot offre aussi de la part de M. le comte A. Demidof, une planche de *Coupes géognostiques du Caucase et de la Crimée*, tirée du voyage de M. Frédéric Du Bois.

Enfin, M. Rivière fait hommage à la Société de 3 cartes géologiques, 1° des environs de Chatonnay; 2° des environs de Saint-Philbert; 3° des environs de la Thermelière (Vendée).

CORRESPONDANCE.

Le Secrétaire donne lecture de la lettre suivante de M. de Collegno, professeur de minéralogie et de géologie à la Faculté des sciences de Bordeaux, à M. Élie de Beaumont.

Bordeaux, le 14 mai 1839.

« Votre lettre du 21 avril m'est arrivée au moment où j'allais me mettre en route pour une petite excursion vers le pied des Pyrénées; elle ne pouvait venir plus à propos me signaler les points les plus intéressants à examiner. Je n'ai pu rester dehors

assez long-temps pour voir tout ce que j'aurais voulu, mais je m'empresse au moins de vous communiquer ce que j'ai vu.

» Je me suis arrêté trois jours à Dax, et je m'y suis surtout occupé des ophites. On a établi depuis peu une nouvelle route (de Dax à Peyrehorade) qui met à nu pendant plus d'un quart d'heure le pied de la colline de *Saint-Pandelon* (une lieue au S. de Dax). Cette colline, comme vous savez, est entièrement composée d'ophite. J'ai suivi avec le plus grand détail tout l'escarpement de la route; j'ai visité les diverses carrières où l'on exploite cette roche, et je l'ai vue partout se partageant en blocs plus ou moins volumineux, mais dont les arêtes et les angles sont toujours très vifs. On a renoncé maintenant à faire usage de la poudre, les ouvriers réussissant à détacher avec la plus grande facilité des quartiers volumineux de la roche dès qu'ils en ont trouvé le *grain*. Au marteau, il m'était presque impossible de faire un échantillon à surfaces un peu fraîches; mais, je le répète, dans les grands blocs comme dans les petits fragments, les arêtes et les angles sont toujours très vifs. Les surfaces de séparation des fragments sont recouvertes d'une poussière humide résultant d'un commencement de décomposition de la roche, et rien ne m'a rappelé, à Saint-Pandelon ni dans les autres localités des environs de Dax, ces surfaces de glissement si bien polies des blocs de serpentine et d'euphotide des Alpes. Dans la carrière principale, au bord du Luy, on croirait voir les formes des porphyres de Quenast, dont nous avons cassé ensemble tant d'échantillons à Gaesbeck. Le long de la nouvelle route, les fentes de l'ophite pourraient faire croire sur quelques points à une division prismatique; il ne manquerait aux blocs que d'avoir plus de hauteur pour mériter le nom de *colonnade*. Au *Pouy d'Euse*, au *Pouy d'Arzet*, l'ophite se divise en boules comme cela a lieu dans certains basaltes d'Auvergne, etc. — L'examen des environs de Dax me paraît rendre peu probable la sortie des ophites à l'état solide. Il est bien prouvé en même temps que ces roches ne sont pas venues au jour à l'état liquide, car, au *Pouy d'Arzet*, les choses sont disposées absolument comme au Drachenfels; seulement les ophites relèvent ici les assises crétacées (*Voyez* pl. III, fi., 5, p. 342), tandis que sur le Rhin ce sont les trachytes qui relèvent les grauwackes siluriennes.

» A côté d'une source salée (*source du Hour*), on voit un escarpement d'ophite en décomposition traversé par des veines irrégulières presque verticales d'une argile bigarrée de rouge et de bleu; l'ophite est recouverte vers le N. par des couches forte-

ment inclinées d'un calcaire compacte bleuâtre ou grisâtre, qui rappelle les couches de Bidache moins les parties siliceuses. En montant vers le sommet, on trouve une carrière dans laquelle on exploite ces mêmes couches; la roche y a une cassure plus cristalline; elle est criblée par places de petites vacuoles; ailleurs elle est traversée par des filets spathiques; les couches y plongent vers l'intérieur de la colline. A un quart d'heure au S., on exploite une masse de gypse intercalée dans ce même calcaire. Un dôme surbaissé d'ophite en boules forme la sommité la plus élevée du *Pouy d'Arzet*. Il est bien évident que si la roche eût fait éruption à l'état liquide, elle aurait dû s'épancher à la surface, ce qui n'a point eu lieu. — Le *Pouy d'Arzet* est à un quart d'heure du mont Peyroux, que M. Dufrénoy a cité comme offrant les sables des Landes dans une position inclinée. Je puis ajouter que les sables des Landes se terminent brusquement au bord du Luy, au pied de la colline de Saint-Pandelon, et qu'on les retrouve au sommet de cette colline, dont ils recouvrent la pente méridionale jusqu'au *Pouy d'Arzet*, et au mont Peyroux. Il y a là une faille de 150 à 200 pieds produite par le soulèvement des ophites.

» Je passe maintenant aux couches crétacées de Dax. Je crois qu'il est assez prouvé, depuis les Mémoires de M. Dufrénoy, que les calcaires du mont Peyroux, du Pouy d'Arzet, des Baignots, de Tercis, appartiennent à la formation crétacée. Je serais tenté de rapporter à cette même formation des couches que M. Dufrénoy admet comme faisant partie du terrain tertiaire inférieur; ce sont celles qui sont exploitées dans les carrières de Lespéron, et dont quelques unes contiennent les *Ananchites ovata* et *semiglobe*, tandis que d'autres présentent des fossiles de genres et même d'espèces tertiaires, mais dont quelques uns ont été indiqués dans la craie par M. Dufrénoy (*Crassatella tumida*, etc.).

» Je partage entièrement l'opinion de M. d'Archiac (*Mém. Soc. géol.*, tom. 2, p. 167) sur l'époque du soulèvement des *rochers de Tercis*. Cette crête, dirigée de l'E.-S.-E. à l'O.-N.-O., et qui se prolonge à la rive droite de l'Adour, interrompue seulement par le lit du fleuve, me paraît indépendante de l'apparition des ophites et contemporaine du soulèvement des Pyrénées. D'un autre côté, le cours de l'Adour est déterminé depuis Dax jusqu'au confluent du Luy, par des rochers calcaires saccharoïdes plus ou moins dolomitiques qui bordent la rive gauche du fleuve dans une direction E. 30° N., O. 30° S. Je crois qu'il y a là un croisement des deux systèmes qui dominent dans la contrée (Pyrénées et Alpes

orientales), et dont le dernier s'est manifesté par l'apparition des ophites. — Pour en finir avec Dax, je vous ajouterai que parmi les fossiles que j'ai recueillis à Tercis, j'ai des oursins et des fragments de coquilles dont le test est converti en dolomie tout aussi bien que la roche qui les contient. C'est un fait à ajouter à celui que M. de Verneuil a signalé à Gerolstein.

» A Bayonne, on reconnaît facilement aujourd'hui que le calcaire jaunâtre arénacé à *Lenticulites complanata*, que M. d'Archiac indique (*Mém. Soc. géol.* t. 2) à l'extrémité du faubourg des Chantiers, appartient à la formation crétacée. L'escarpement contre lequel s'appuient les maisons du faubourg ayant été mis à nu sur quelques points, on y voit le calcaire à Lenticulites se continuer sous la roche de cet escarpement, qui est le prolongement des poudingues de Mouguerre, *contemporains des calcaires gris et marneux* exploités dans les carrières de cette commune. J'ai retrouvé à la *Chambre-d'Amour*, dans des couches assez élevées de la falaise, les Lenticulites du faubourg des Chantiers; mais puisque cette Lenticulite est recouverte au S. de Bayonne par des collines entières appartenant à la formation crétacée, je ne vois pas que sa présence puisse empêcher de regarder *toutes* les couches des falaises entre l'Adour et Bidart comme faisant partie de cette même formation.

J'ai recueilli un assez grand nombre de fossiles dans ces falaises, mais je n'ai rien à ajouter aux listes de MM. Dufrénoy et d'Archiac; je ferai seulement remarquer que l'un des fossiles les plus abondants, à Biaritz, est la *Serpula spirulæa*, Lam. (*Spirulæa nummularia*, Bronn), qui ne se retrouve guère que dans le Vicentin, au Cressenberg et à Klausenburg (en Transylvanie). M. Bronn fait observer, dans sa *Lethæa* (page 1151), qu'il ne peut affirmer l'identité d'espèces des Serpules du Vicentin et de Bayonne; mais M. Charles Desmoulins possède des individus de Ronca qui sont identiques avec ceux que je viens de recueillir à Biaritz. — Je puis vous ajouter une donnée sur l'action destructive de la mer à Bidart. En cherchant l'ophite indiquée par M. Dufrénoy, j'ai reconnu que cette roche et les calcaires noirs bréchiformes qui s'appuyaient contre la masse gypseuse, se trouvent aujourd'hui à *cinquante pas* en avant du pied de la falaise. Le gypse a été enlevé par les vagues, mais on peut facilement reconstruire par la pensée la figure donnée par M. Dufrénoy (*Mémoires pour servir à une description de la France*, t. II, pl. VII, fig. 1). Le pied de la falaise actuelle offre encore quelques couches de marnes rouges, et l'on voit pointer çà et là, hors du sa-

ble de la plage, des blocs de *cargnieule*, tous penchés vers le centre de soulèvement. Il est évident, d'après l'état actuel des choses, que la falaise de Bidart a reculé, depuis que M. Dufrénoy l'a dessinée, de cinquante pas ou cent pieds, ce qui donnerait pour l'action destructive de la mer sur cette côte une moyenne de dix pieds par an environ.

La lecture de cette lettre est suivie de quelques observations de MM. Deshayes et de Beaumont relativement aux couches des carrières de Lespéron, dans lesquelles M. de Collegno a trouvé la *Crassatella tumida*, et qu'il croit pouvoir rapporter, malgré cela, à la formation crétacée. M. Deshayes, contrairement à ce que dit M. de Collegno, soutient l'opinion anciennement émise par lui, que cette coquille est une espèce tertiaire. Il dit que la question du Midi, en ce qui concerne la délimitation des deux grandes époques, se trouve préjugée par celle de Meudon. M. de Beaumont ayant objecté que les espèces de Meudon ne sont pas déterminables, cette assertion est vivement contestée par MM. Deshayes et Ch. d'Orbigny.

On lit une lettre de M. Lejeune, en réponse aux objections faites par M. Cornuel contre son opinion, insérée dans le tome IXe du Bulletin, page 338, sur la position géologique du calcaire oolitique du Barrois.

M. Cornuel, qui a une connaissance exacte et bien détaillée du terrain des environs de Wassy (Haute-Marne), oppose à l'opinion par laquelle je place le calcaire oolitique du Barrois à la partie inférieure de la formation crétacée, qu'il a vu plusieurs exemples de l'intercalation de fer géodique, de sables ferrugineux et de marne bleue entre le calcaire oolitique et le calcaire jaune à Spatangues, intercalation indiquée par la coupe (pl. III, fig. 6, pag. 342), et il en conclut qu'il y a sur plusieurs points discordance de stratification entre le calcaire oolitique et le calcaire jaune, quoiqu'il reconnaisse qu'il a aussi trouvé des exemples de concordance entre ces deux calcaires, semblables à ceux indiqués par moi; en sorte que son opinion réfléchie est qu'il ne faut pas se presser de conclure que l'oolite en question appartient au grès vert. La question me paraît décidée par ce qui se voit très clairement dans les terrains jurassiques à cou-

ches très inclinées, dans les départements du Doubs et du Jura, et surtout dans les environs de Neuchâtel (Suisse). Dans ces départements, le terrain jura-crétacé, selon M. Thirria, est composé d'alternances de marnes et de calcaires; les marnes sont accompagnées de bancs de sable subordonnés; le calcaire renferme des minerais de fer.

Dans le vallon du Seyon, près de Neuchâtel, le terrain néocomien, très distinctement développé sur ce point, présente la coupe dessinée à la pl. III, fig. 7, pag. 342, laquelle comprend un calcaire jaune supérieur très puissant, reposant sur des marnes bleues qui renferment abondamment la *Serpula heliciformis*, l'*Ammonites asper*, la *Gryphæa Couloni*, le *Spatangus retusus*, etc. Ces marnes s'appuient sur une masse calcaire inférieure bien moins puissante que la supérieure, et qui est placée en stratification bien évidemment discordante sur le terrain portlandien.

Cette coupe, simple dans ses détails, indique que le terrain néocomien est composé essentiellement de deux masses calcaires séparées par une masse argileuse, et que le tout constitue une formation ou partie de formation indépendante du terrain jurassique dans le pays de Neuchâtel.

J'ai vu la même chose dans les carrières de *Ville-sur-Saux*, avec cette différence que la masse calcaire inférieure y est bien plus puissante que la supérieure. Je n'ai pu reconnaître, il est vrai, la discordance entre les deux terrains; mais dans les pays où les divers terrains n'ont pas été sensiblement soulevés, ou bien ne l'ont été qu'horizontalement, il est presque impossible de reconnaître cette discordance, et il faut bien se reporter aux terrains analogues, fortement redressés dans d'autres pays, pour éclairer la discussion.

Le terrain néocomien ou jura-crétacé est, comme je l'ai déjà dit, bien moins simple sur les frontières de l'ancienne Champagne qu'autour de Neuchâtel, parce que sur ces frontières il se complique de dépôts de minerais de fer et probablement d'effets d'alluvions ou effets de courants sous-marins, auxquels il me paraît raisonnable d'attribuer la cause de l'intercalation indiquée par M. Cornuel et exprimée par le profil qu'il en donne. Le calcaire marneux verdâtre, qui me paraît être un accident géologique sur les frontières ci-dessus, a pu être remanié par les eaux et ramené au-dessus de l'oolite. Ce calcaire marneux est quelquefois accompagné de marnes contenant des rognons de fer sulfuré, minerai auquel on doit rapporter la cause de l'odeur très pro-

noncée d'hydrogène sulfuré qu'il rend par l'effet de la percussion. Ce calcaire, tant dans la partie supérieure que dans l'inférieure, n'est peut-être qu'un produit d'alluvion pendant la période de formation du terrain néocomien ou jura-crétacé, et plus généralement pendant la période de la formation du grès vert.

Lorsque j'ai parcouru les environs de Wassy avec M. Cornuel, j'ai été frappé de la ressemblance minéralogique avec le calcaire jaune de Neuchâtel du calcaire roux à *Vénus* que l'on voit à Brousseval, et que M. Cornuel ne pense pas à séparer du calcaire oolitique que l'on voit à *Chevillon* et à *Chatonrupt*. Il est à remarquer que M. de Montmollin signale aussi des *Vénus* dans le calcaire de Neuchâtel. Tout indique d'ailleurs que sur les frontières de Champagne ce calcaire roux ou oolitique repose généralement sur un calcaire compacte blanc, renfermant des Gryphées virgules, qui, dans ce pays, se montrent avec le terrain portlandien.

M. Michelin communique les extraits suivants de deux lettres qu'il a reçues :

L'une de M. Perrin, de Lunéville, qui annonce avoir trouvé dans le muschelkalk de ses environs, la *Perna antiqua* (Alberti), et une très belle dent de *Seratodus*. Jusqu'à présent ce poisson était connu dans le lias d'Angleterre, mais on ne l'avait point encore trouvé dans le muschelkalk. C'est M. le docteur Buckland qui l'a reconnu lors de son passage à Lunéville.

L'autre, de M. Deslongchamps, professeur à Caen, qui lui apprend qu'après deux jours de travail il est parvenu par un procédé qu'il a découvert, à mettre en évidence l'appareil apophysaire de la *Terebratula prisca* (Schlot). Il consiste en deux beaux cônes spirés, mais tournés en sens inverse de ceux des *Delthyris*, car ils se touchent par leurs sommets qui répondent au milieu de la valve operculaire ; la lame spirale de chaque cône tourne de dehors en dedans, tandis que dans les autres Spirifères elle tourne de dedans en dehors.

M. Murchison, en présentant à la Société la notice sur le système devonien, dont il a été question précédemment, expose verbalement les raisons qui l'ont déterminé à examiner de nouveau, de concert avec M. Sedgwick, les plus anciennes

roches du Devonshire, dont ils avaient négligé jusque là d'étudier les fossiles, et à former de ces roches, d'après leur position et la nature des coquilles qu'elles renferment, un nouveau système intermédiaire entre le système silurien et le système carbonifère.

Après cette communication, M. Rivière demande si M. Murchison donne au mot *système*, appliqué aux couches dont il vient de parler (système devonien) la même valeur qu'aux dépôts que ce savant a nommés système silurien. Il pense que pour ce dernier cas comme pour le système cambrien, l'expression est motivée sur un ensemble de couches bien défini et bien limité sous le rapport des fossiles comme sous celui de la superposition; et qu'en outre, la puissance et l'étendue de ces mêmes couches sur divers points de l'Europe autorise ces dénominations aussi ingénieuses que rationnelles. Mais, pour le système devonien, continue-t-il, il me paraît moins caractérisé et ne devoir constituer qu'une sous-division d'un système déjà établi. Peut-être faudrait-il, s'il en était ainsi, se servir d'une autre expression, qui n'ayant point la même valeur, empêchât l'inconvénient qui résulte de l'emploi d'un même mot pour des divisions qui ne seraient pas de même ordre.

M. Murchison répond que la distinction du nouveau système est prouvée par l'ordre de superposition tout aussi bien que par les fossiles; il ajoute que si l'on exigeait constamment en géologie des séparations aussi nettes et aussi tranchées que celles que paraît désirer M. Rivière, on ne trouverait pas à établir un seul système en Angleterre, où il y a partout des passages.

M. le baron de Meyendorf, en présentant à la Société la carte de M. Du Bois et la brochure de M. Helmersen, dit que pendant long-temps on a conçu des doutes sur l'existence du diamant en Russie, mais que ces doutes doivent disparaître maintenant; on a trouvé le diamant dans deux localités différentes, et l'on vient de découvrir des diamants microscopiques dans de l'iridium natif qui avait été apporté à Paris. M. de Meyendorf annonce en même temps que M. Helmer-

sen a trouvé à cinquante lieues de Pétersbourg, dans le terrain silurien, un schiste qui pourra être employé pour l'éclairage.

M. La Joye lit la notice suivante de M. Arrault, ancien ingénieur des mines.

Notice sur la formation d'argile supérieure aux sables ferrugineux du département de l'Yonne.

Au-dessus de la puissante formation du sable ferrugineux, avec les couches de grès ferrugineux qui lui sont subordonnées, et comme appartenant à ce même terrain, apparaît un groupe non moins intéressant, qui me semble identique avec celui que les Anglais ont nommé *weald-clay*, ou *argiles des grès ferrugineux*. Je vais en donner une courte description.

Immédiatement au-dessous de la glauconie, ou marne crayeuse, on voit apparaître une couche d'argile grise, mélangée de petits galets de calcaires et de graviers siliceux; elle est peu onctueuse et fait avec l'eau une pâte qui se laisse facilement désagréger. A la profondeur d'un mètre environ, cette argile devient plus foncée en couleur, le gravier siliceux disparaît; la pâte est encore mélangée de petits noyaux calcaires, mais elle est plus douce au toucher et plus liante; la présence du fer commence à être signalée par la coloration légèrement noirâtre de la masse. Au-dessous de cette couche, et sans transition subite, les nodules calcaires disparaissent et sont remplacés souvent par des veinules, ou des plaquettes de fer sulfuré, d'une décomposition facile par son exposition à l'air; l'argile devient en même temps de plus en plus colorée; la teinte grisâtre tend à passer au noir; la pâte est plus homogène et plus onctueuse; enfin, sous cette couche, dont la puissance varie de 1 à 2 mètres, on trouve une argile arrivée au dernier degré de coloration et réunissant toutes les conditions du silicate d'alumine par excellence; elle est d'un noir foncé, parfaitement lisse et pure; elle renferme çà et là des cristaux isolés assez volumineux de chaux sulfatée rhomboédrique limpide, ou des nids de chaux sulfatée lacillaire. Ces différentes variétés d'argile forment une couche de la puissance de 4 mètres environ; au-dessous, et par une ligne de démarcation parfaitement tranchée, apparaît la couche d'argile ferrugineuse, ou *ocre* proprement dite, dont la puissance totale varie depuis 0m, 50 jusqu'à 2 mètres. Cette couche peut se subdiviser

comme la première en plusieurs lits. La partie supérieure se compose d'une argile d'un jaune pâle, colorée par une faible proportion d'hydrate de peroxide de fer; elle est pure et sans mélange de parties hétérogènes; elle fait pâte avec l'eau, mais elle est beaucoup moins liante que l'argile noire qui la recouvre; par la dessiccation, sa teinte jaune s'affaiblit. La puissance de cette variété, connue sous le nom d'*ocre commune*, est la plus considérable du groupe. Au-dessous, vient la couche d'argile de couleur jaune foncé, nommée *ocre fine;* la proportion de fer oxidé hydraté y est beaucoup plus forte que dans la précédente, et contribue à ôter du liant et de l'onctuosité à l'argile; elle fait encore pâte avec l'eau, mais beaucoup plus difficilement, quoique le grain en soit cependant assez fin. Cette deuxième couche a, en général, une épaisseur moitié moindre que celle de la précédente. Au-dessous, on rencontre une couche de quelques centimètres d'épaisseur, que les mineurs nomment *le caillou*, composée presque entièrement de fer oxidé hydraté en petits grains très serrés, liés entre eux par un ciment d'argile et présentant une couleur jaune brune; cette couche est compacte et mélangée assez abondamment de noyaux de fer oxidé concrétionné compacte; enfin, au dernier degré de l'étage, et reposant immédiatement sur le sable ferrugineux, on aperçoit une dernière couche de quelques centimètres d'épaisseur, composée en entier de fer oxidé hydraté concrétionné, et renfermant des géodes remplies de fer peroxidé pulvérulent. Cette couche est connue des mineurs sous le nom de *mâchefer*.

Telle est la nature et l'ordre de superposition des couches qui composent le groupe de l'*argile des grès ferrugineux* dans son état le plus complet. Sur divers points de la grande formation des sables ferrugineux, et comme je l'ai déjà dit, l'argile ne se présente pas avec tous les caractères que je viens de signaler. Tantôt on ne rencontre que la couche supérieure d'argile grisâtre; tantôt, et c'est le cas le plus fréquent, on ne trouve que les diverses couches d'argile grisâtre, grise et noire; d'autres fois, la première couche d'ocre les accompagne, et, dans ce cas, elle est trop peu colorée pour donner lieu à une exploitation; enfin, mais plus rarement, l'étage entier des argiles supérieures aux grès ferrugineux apparaît sur une épaisseur de 5 à 6 mètres, comme à Souilly et à Pourrain, et donne lieu à ces importantes exploitations dont nous parlerons bientôt. Un fait assez remarquable, et qui vient à l'appui de l'opinion que cette formation appartient au sable ferrugineux et non à la craie, c'est l'absence complète de corps organisés

dans cette argile, aussi bien que dans les sables et les grès ferrugineux (hormis quelques impressions confuses de végétaux fossiles); les seuls minéraux qui s'y présentent se réduisent à des veinules de pyrite blanche, des nodules de fer sulfuré épigène, des nids et des cristaux isolés de chaux sulfatée rhomboédrique et bacillaire, et enfin des rognons et des géodes de fer peroxidé compacte. L'ocre proprement dite ne renferme pas d'autre espèce minéralogique que le fer peroxidé; les autres se rencontrent constamment dans les couches d'argile.

Exploitation et préparation de l'ocre dans les fabriques de Souilly et de Pourrain.

Dans ces deux endroits, l'extraction de l'argile se fait à ciel ouvert, à cause du peu de profondeur du gîte. Lorsque les travaux ont mis à découvert les diverses couches d'ocre, le triage en est fait avec soin; on assortit en divers tas la partie supérieure, ou *ocre commune*, la couche moyenne dite *ocre fine*, la couche d'hydrate de fer presque pur, ou *caillou*. Quant à la dernière couche de *peroxide de fer*, qu'on appelle *mâchefer*, elle est en partie rejetée; on trie seulement les portions les plus argileuses et les moins compactes, que l'on met à part sous le nom de *gruain*. Ces diverses variétés sont étendues et mises à sécher à l'air libre, sur des aires planes et bien unies, que l'on établit à portée du lieu de l'exploitation. Quand la dessiccation est à peu près complète, chaque espèce d'ocre est portée au magasin pour y être traitée séparément. Les deux premières, l'ocre commune et l'ocre fine, servent à fabriquer l'*ocre jaune*, et les autres sont destinées à la confection de l'*ocre rouge*. L'ocre commune est pétrie avec de l'eau, et après avoir été corroyée, elle est moulée en pains, que l'on fait sécher à l'air, et qu'on livre en cet état au commerce sous le nom de *jaune commun*. L'ocre fine est broyée, après sa dessiccation complète, dans des bassins circulaires en pierre, à l'aide d'une meule verticale, mue à bras d'homme ou par un manége, puis passée au tamis et au bluteau. La poudre obtenue par ce moyen est livrée au commerce sous le nom de *jaune fin*, première et deuxième qualités, selon son degré de finesse.

L'*ocre rouge* demande un plus grand nombre de préparations; on en fabrique de trois qualités : le *rouge commun*, le *rouge fin* et le *rouge de Prusse*. Le rouge commun est fait avec l'ocre fine pure, le rouge fin est formé d'un mélange d'ocre fine et de caillou, le rouge de Prusse est composé de caillou mélangé de *gruain*.

Ces divers composants sont pétris avec de l'eau, moulés en pains, qui, après avoir été séchés à l'air, sont placés dans un four ordinaire à briques, et chauffés jusqu'à ce qu'ils aient perdu leur eau de composition ; ils sont ensuite broyés, tamisés et brûlés, puis renfermés dans des tonneaux. Le rouge commun présente une couleur rouge très vive, le rouge fin a une teinte rouge foncée, et le rouge de Prusse est rouge de brique. Quelques fabricants avivent la teinte de ce dernier en l'humectant avec de l'acide hydrochlorique.

Cette fabrication simple et facile permet de livrer au commerce une énorme quantité d'ocre à un très bas prix.

Voyez la coupe systématique de la contrée (planche III, fig. 2, pag. 342) pour l'intelligence de la position réelle des ocres exploitées à Souilly et à Pourrain.

Le Président fait connaître la délibération du Conseil du 20 mai, proposant la ville de Poitiers pour la session extraordinaire de la Société; il rappelle en même temps les propositions différentes qui avaient été faites par plusieurs membres de la Société. Après une discussion à laquelle prennent part un grand nombre de membres, M. Frémicourt propose Boulogne-sur-Mer, et fait valoir les motifs qui lui paraissent devoir déterminer le choix de cette localité. La proposition de M. Frémicourt étant fortement appuyée, est mise aux voix et adoptée. Sur l'observation faite par M. Murchison, que plusieurs membres de l'Association britannique, qui doivent s'assembler le 25 août à Birmingham, seraient flattés de pouvoir assister aux deux réunions, la Société fixe le jour d'ouverture de la session au 8 septembre.

Séance du 3 juin 1839.

PRÉSIDENCE DE M. CONSTANT PREVOST.

M. Delafosse, vice-secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Le Président proclame membres de la Société :

MM.

Nicolesco (Staurace-Alexandre), de Bukharest, présenté par MM. Constant Prevost et Nicolesco (Nicolas) ;

ANGELOT (Victor-Firmin), avocat à la Cour royale, présenté par MM. Constant Prevost et La Joye;

Le comte DE ROTOVA, de Valence (Espagne), présenté par MM. de Roissy et Voltz;

PITOIRE (Hippolyte), docteur en médecine, présenté par MM. de Saldanha et de Verneuil.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit de la part de M. Rivière sa *Note sur la distillation des schistes bitumineux, accompagnée d'un projet de distillerie propre à tirer le parti le plus avantageux des matières gazeuses, liquides et solides, renfermées dans ces roches*. In-8°, 22 pages, 3 planches. Paris, 1839.

De la part de M. G. Schulz deux mémoires dont il est l'auteur, ayant pour titre : 1° *Resena geognostica*, etc. (Aperçu géognostique sur la province des Asturies), et 2° *Ojeada sobre el estado*, etc. (Coup d'œil sur l'état actuel des mines dans les districts des Asturies et de la Galice). In-8°, 39 pages. Madrid, 1838.

De la part de M. le chevalier Ant. Niccolini, son mémoire intitulé : *Tavola metrica-chronologica*, etc. (Tableau chronologico-métrique des différentes hauteurs auxquelles s'est élevé le niveau de la mer entre la côte d'Amalfi et le promontoire de Gaëte, dans un intervalle de dix-neuf siècles). In-4°, 52 pages. Naples, 1839.

De la part de l'Académie de Rouen, le *Précis analytique* de ses travaux pendant l'année 1838.

Le *Répertoire des travaux de la Société de statistique de Marseille*. 2e année. N° 3.

Le *Bulletin de la Société industrielle de Mulhausen*. N° 57.

Les *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*. Nos 20 et 21. 1er semestre 1839.

La Société reçoit en outre de la part de M. Mérian les publications suivantes : *Bericht über*, etc. (Rapport sur les travaux de la Société des sciences naturelles séant à Bâle : 1° du mois d'août 1834 au mois de juillet 1835. In-8°, 89 pages. Bâle, 1835; 2° d'août 1835 à juillet 1836. In-8°, 107 pages.

Bâle 1836; 3° d'août 1836 à juillet 1838. In-8°, 96 pages. Bâle, 1838).

Et *Verhandlungen*, etc. (Actes de la Société helvétique des sciences naturelles pendant sa réunion à Bâle, les 12, 13 et 14 septembre 1838). In-8°, 242 pages. Bâle.

Elle reçoit aussi le *Bulletin de l'Académie royale de Bruxelles*. Année 1838, N° 11, et année 1839, N° 4.

L'Institut. N°s 282 et 283.

The Mining Review. Vol. V. N° 17.

The Mining Journal. N°s 196 et 197.

The Athenæum. N°s 604 et 605.

Enfin, M. Bertrand Geslin offre à la Société cinq échantillons de roches du Vicentin et du Parmesan. Et M. Leblanc lui présente un niveau à réflexion de M. Burel, avec les derniers perfectionnements qui ont été apportés à sa fabrication, en échange de celui qu'il avait donné dans la séance du 1er avril.

CORRESPONDANCE.

Le Secrétaire lit une lettre adressée au Président par M. Dutertre Delporte, adjoint au maire de Boulogne, qui lui annonce que l'hôtel-de-ville sera mis à la disposition de la Société pour y tenir ses séances extraordinaires de cette année.

M. Schulz écrit de Rivadeo pour offrir les ouvrages mentionnés ci-dessus.

Le Président met ensuite sous les yeux de la Société la seconde partie du tome III des Mémoires qui vient de paraître, et annonce que ceux des membres qui ont souscrit pour la médaille peuvent faire retirer leur exemplaire.

M. Voltz présente une *Terebratula prisca* et un *Spirifer speciosus*, dont il a mis les spires à découvert en les plongeant dans de l'acide nitrique étendu d'eau.

M. Leblanc invite ceux des membres qui désireraient visiter les travaux du chemin de fer de Saint-Cloud et en étudier la coupe à s'y rendre le dimanche suivant, pour le départ de huit heures.

M. de Roys lit l'extrait qui suit d'une lettre de M. Lyell à M. Desnoyers.

« J'ai employé l'été dernier à examiner le crag du Norfolk et du Suffolk, et je suis sûr que les conclusions auxquelles je suis arrivé vous intéresseront, car elles s'accordent pour la plus grande partie avec quelques unes de vos opinions que j'ai combattues autrefois. Je n'ai point assez d'espace dans cette note pour vous donner le détail de mes observations, ce qui d'ailleurs n'est pas nécessaire, puisque vous en trouverez un extrait dans le prochain numéro des *Proceedings de la Société géologique*. Ainsi je vous dirai seulement que dans le crag du Norfolk, qui est un dépôt fluvio-marin contenant beaucoup d'ossements de mammifères, j'ai trouvé 60 °/₀ d'espèces nouvelles (pliocène ancien); dans le crag rouge du Suffolk, qui est purement marin, seulement 30 °/₀ (miocène). Dans le crag corallin, que vous avez vu à Aldborough, et dont nous possédons plus de 300 espèces de coquilles, j'ai trouvé seulement 19 °/₀ d'espèces vivantes, et je le considère en conséquence comme appartenant au miocène.

» Après avoir examiné avec attention la collection des coquilles de Touraine que j'ai reçue de M. Dujardin, s'élevant à 236 espèces outre quelques unes imparfaites, j'ai trouvé 26 °/₀ d'espèces nouvelles. Dans toutes ces *identifications*, j'ai été aidé par M. Georges Sowerby, et nous avions pour comparer ces fossiles une très nombreuse collection de coquilles vivantes. Je suis donc arrivé maintenant, non seulement *sous le rapport de la proportion du nombre de fossiles encore existants, mais encore par plusieurs autres considérations*, à rapporter *le crag ancien du Suffolk et les faluns de Touraine à la même période, le miocène.*

» J'en suis maintenant à comprendre comment deux faunes contemporaines, dans des localités si rapprochées que la Touraine et le Suffolk, peuvent avoir si peu d'espèces communes, car je n'en trouve presque aucune commune aux deux.

» Vous dites dans le *Bulletin* (tom. VIII, page 210) qu'en remontant au N. plusieurs des espèces les plus nombreuses des faluns disparaissent, et que des espèces, par exemple, manquent en Bretagne et dans le Cotentin. Pouvez-vous m'envoyer une liste des fossiles des lambeaux les plus septentrionaux de votre formation de Touraine, afin que je puisse voir si la faune s'en rapproche davantage de celle du crag dans l'ensemble de ses espèces? »

M. Deshayes rappelle ensuite les observations qu'il a déjà présentées à ce sujet. M. d'Archiac rappelle également ce qu'il a dit dans une note précédente sur les divisions du crag et la classification de ce dépôt.

M. Le Cocq communique la note suivante.

Note sur le terrain crétacé du S.-E. de la France (Extraite d'une lettre de MM. Ewald et Beyrich à M. Weiss, insérée dans l'*Archiv für mineralogie* de M. Karsten.)

De toutes les formations, c'est celle de la craie qui se montre le plus développée dans le S.-E. de la France. Quoiqu'offrant encore de grands et beaux profils, éloignée cependant des terrains primitifs, elle présente des couches régulières en général et contient des fossiles plus déterminables que les terrains plus anciens. On peut distinguer dans cette formation plusieurs groupes très nettement séparés les uns des autres.

Terrain néocomien. — Le terrain néocomien se développe sur une étendue considérable dans la partie méridionale de la France. Depuis Neuchâtel, il se continue jusqu'à la Méditerranée, à travers la Savoie, le Dauphiné et la Provence. Au sortir de la Suisse, on l'observe d'abord à la perte du Rhône; en Savoie, il est distinctement développé sur les deux rives du lac du Bourget, à l'E. dans la chaîne du mont Chambotte, située au N. de la ville d'Aix, à l'O, au mont du Chat. En Dauphiné, il se montre dans les montagnes qui bordent la rive droite de l'Isère, de Montmélian à Grenoble, et qui se prolongent sur la rive gauche du Drac, au S. de la vallée à travers laquelle coule l'Isère, de Grenoble à Voreppe. La Grande-Chartreuse et Villard-de-Lans sont deux points dans cette chaîne où ce terrain est très nettement caractérisé. En Provence enfin, il s'observe tant dans le département des Basses-Alpes près de Castellanne, que dans celui du Var près d'Escragnolles. Partout il occupe la partie inférieure de la formation crétacée, et sur tous les points où l'on aperçoit les couches qui le supportent, comme à la perte du Rhône et au lac du Bourget, on le voit reposer immédiatement sur le calcaire jurassique compacte. Les caractères que présente le terrain néocomien dans les environs de Neuchâtel se modifient insensiblement à mesure qu'on le suit du N. au S. A la perte du Rhône, les calcaires jaunes existent encore comme près de Neuchâtel, mais on n'aperçoit plus les couches argileuses qui se montrent en dessous

dans tout le Jura et la Suisse. Au lac du Bourget, on distingue assez bien des couches de calcaires et d'argiles, mais ces deux formations passent de l'une à l'autre en devenant toutes les deux marneuses; plus au S., tout le système n'est formé que par un calcaire gris marneux. La faune du terrain néocomien dans le S. de la France présente aussi des caractères un peu différents de ceux qu'elle offre près de Neuchâtel. Plusieurs formes très caractéristiques pour cette formation en Suisse se trouvent remplacées par d'autres; il est remarquable toutefois que le *Spatangus retusus* se trouve dans toutes les localités où le terrain néocomien est développé d'une manière indubitable. C'est le fossile le plus caractéristique pour ce groupe de la formation crétacée. L'*Exogyra Couloni* et la *Terebratula depressa*, si caractéristiques pour le terrain néocomien de la Suisse, ne paraissent pas s'étendre au-delà de Villard-de-Lans vers le S.; on ne retrouve plus ces fossiles en Provence; au contraire, le terrain néocomien renferme là quelques espèces de Céphalopodes très remarquables qui n'existent pas dans les points situés plus au N. Les *Bélemnites* de Castellane, si intéressantes et présentant un si grand nombre de variétés de formes, dont M. Raspail a fait autant d'espèces, se rapportent au terrain néocomien, ainsi que les *Crioceratites* de Castellanne, décrits par M. Léveillé. Le *Scaphites Yvani* appartient probablement aussi aux mêmes couches.

Glauconie crayeuse. — La glauconie crayeuse forme le second groupe de la formation crétacée et se retrouve aux deux extrémités des provinces qui nous occupent. A la perte du Rhône, localité célèbre pour le gisement de ce terrain, près de Villard-de-Lans dans le département de l'Isère, et près d'Escragnolles dans le département du Var, elle repose immédiatement sur le terrain néocomien. A Saint-Paul-Trois-Châteaux, on n'aperçoit pas les couches situées au-dessous de la glauconie. Les caractères pétrographiques si tranchés de cette formation, ainsi que sa faune toute particulière, en font un excellent point de départ pour la détermination des autres couches. La glauconie du S. de la France est extraordinairement riche en fossiles, mais pas un seul de ces fossiles n'est commun au terrain néocomien. Les Céphalopodes, représentés par beaucoup d'espèces d'*Ammonites*, de *Turrilites*, de *Hamites* et de *Nautilus*, forment la partie principale de cette faune. On y trouve aussi quelques Arcacés, Ostracés et Trochoïdes très bien caractérisés. Près de Saint-Paul-Trois-Châteaux et d'Escragnolles, la glauconie semble n'être que la partie inférieure d'un système puissant de couches, qui se compose pour la

plus grande partie de grès et de calcaires siliceux, et qui pourrait bien correspondre au grès vert des autres pays. Les couches supérieures de ce grès vert renferment, outre la *Gryphæa columba*, qui paraît très caractéristique, un grand nombre d'autres fossiles, entre autres les belles *Trigonies* silicifiées, les *Cucullées* et les *Coraux* de Bollène. Les Ammonites que l'on trouve dans ces couches rappellent celles de la craie tufau.

Calcaire à Hippurites. — Le troisième groupe de la formation crétacée dans le S. de la France est constitué par le calcaire à Hippurites. En Savoie et dans le Dauphiné, ce groupe se compose de couches puissantes d'un calcaire blanc, solide, cristallin, dans lequel se trouvent quelques Hippurites et quelques fossiles analogues aux Dicérates. On n'observe pas là des bancs entiers d'Hippurites comme dans le département des Bouches-du-Rhône. D'après les observations qu'ils ont pu faire jusqu'ici, MM. Ewald et Beyrich pensent que ce calcaire est plus récent que la glauconie et le grès vert; mais ce qui les empêche d'affirmer ce fait d'une manière certaine, c'est que dans tous les points où ils ont vu ce terrain développé de la manière la plus caractérisée, et où ils y ont trouvé des fossiles déterminables, ils l'ont vu reposer non pas sur la glauconie, mais immédiatement sur le terrain néocomien. Le calcaire à Hippurites du S.-E. de la France paraît être la continuation du calcaire à Hippurites de la Suisse, de sorte qu'on a là un point de départ pour comparer entre elles les couches des deux pays.

Formation jurassique. — La formation jurassique présente aussi dans le S.-E. de la France des caractères particuliers. La partie supérieure de cette formation est formée par des calcaires solides, compactes, de l'étage jurassique moyen qui se prolongent, en présentant une uniformité remarquable, depuis la Suisse jusque dans la Provence, à travers la Savoie et les départements de l'Isère et de la Drôme. Presque partout ces calcaires renferment des Ammonites de la famille des *Planulati*, et des *Aptychus*. Dans beaucoup de points ils ressemblent d'une manière frappante aux calcaires du Jura français. Les calcaires dans lesquels sont ouvertes les carrières de la Porte de France, près de Grenoble, appartiennent à cette division, ainsi que les roches au pied desquelles coule la Drôme, entre Valdrome et le Lac, celles qui composent la montagne de Crussol près de Valence, et beaucoup d'autres dans les environs de Castellanne. Vers les parties inférieures, ces calcaires passent souvent à des couches marneuses qui paraissent représenter l'argile d'Oxford. C'est ce que l'on voit distinctement au mont du Chat. Là, dans les marnes, il existe des gîtes de fe

oxidé qui renferment la *Terebratula impressa* et des Ammonites oxfordiennes. Les *Disaster* et les *Pholadomyes* que cette marne renferme, notamment près de Chanaz, sont sans aucun doute des fossiles oxfordiens. Cette partie de la formation, la plus élevée qui se trouve développée dans le S. de la France, repose dans beaucoup de points immédiatement sur le lias. Cependant les couches, qui dans d'autres pays séparent ces deux groupes, semblent ne pas manquer totalement ici; les belles Ammonites, changées en oxide de fer, de Digne et de Castellanne, se trouvent dans des couches qui reposent sur le lias le mieux caractérisé, et comme quelques unes de ces espèces ont la plus grande ressemblance avec les Ammonites de l'oolite inférieure du N. de la France, ces couches pourraient bien appartenir non pas au lias, mais à l'oolite inférieure.

Le Secrétaire lit la notice suivante de M. J. de Malbos.

Observations géologiques sur les montagnes du Vivarais.

Le terrain granitique qui borne au couchant et au N. le bassin du Vivarais s'étend jusqu'au Rhône, en formant un plateau élevé, au-dessus duquel se montrent quelques points culminants, tels que La Lozère, La Margerie, le Tanargue et le Mezenc. Le granite contient rarement d'autres parties constituantes que le quarz, le feldspath, le mica et l'amphibole.

Sur la Lozère, auprès de Châteauneuf-Randon et de Langogne, on trouve fréquemment le granite porphyrique avec de très grands cristauxde feldspath hémitrope blanchâtre, bleuâtre, rose; le granite ordinaire est à gros grains, jaunâtre ou rougeâtre, et contient beaucoup de feldspath.

On en rencontre beaucoup aussi formé en grande partie de quarz et de mica noir assez régulièrement mélangés, et l'on en voit de très fortes masses sphériques détachées près de Châteauneuf et au Petit-Paris.

Au-desssous de La Garde, près Villefort, il y en a un massif énorme; il est remarquable sur les bords du Chassezac par les formes prismatiques du basalte qu'il rappelle.

Ce terrain est fréquemment coupé, surtout dans le voisinage du gneiss, par des filons de quarz hyalin, de quarz grenu et de quarz jaspoïde, dont la direction est le plus souvent du N. au S.

Près de Vergoughoux, à 2 lieues de Villefort, un filon de quarz, d'environ 2 mètres de largeur, forme un dyke remarquable,

courant de l'O.-N.-O. à l'E.-S.-E. sur une longueur de plus d'une lieue ; du sommet de La Lozère, la ligne granitique passe à Villefort, Sainte-Marguerite, La Bastide, le Tanargue, Thuyets le Mezenc, etc., etc.

Le gneiss forme un cap avancé à la montagne de Bares, aux Vans, et reparaît après avoir formé un vaste golfe sur la chaîne abrupte et uniforme du Tanargue, à Aubenas, Saint-Pierreville, etc. Ses couches, relevées presque perpendiculairement et nues, ont des formes abruptes, et présentent des anfractuosités et des précipices effrayants, surtout à la montagne de Bares, à Thines, Saint-Laurent, Sablières, etc.

Les couches se dirigent, en général, de l'O.-S.-O. à l'E.-N.-E. ; elles sont traversées par plusieurs larges veines d'un trap noir, luisant, quelquefois amygdaloïde, avec feldspath, quarz blanc, rose et bleuâtre.

Ce trap est d'une dureté extrême, et, quand il se décompose, il offre des couches concentriques ; les fragments qui sont restés long-temps exposés aux influences atmosphériques ont la surface persillée ; plusieurs veines, de quelques pouces de largeur, ont beaucoup moins de dureté ; elles sont verdâtres et offrent des taches plus foncées.

Ce terrain est souvent coupé par des filons d'une syénite rose qui, vers Chasseradez, près des sources du Chassezac, forme des montagnes entières ; ce feldspath rose est à pâte très fine, et souvent agréablement moucheté par l'amphibole ; souvent aussi, mélangé avec le quarz, il forme un beau granite. On observe encore, surtout du côté de Saint-Laurent, des filons de feldspath rose cristallisé.

Quelques filons considérables de sulfate de baryte se rencontrent dans ce terrain, surtout à Peyre, près de Thines, à Saint-Laurent, La Garde et La Bastide.

A Saint-Laurent, il y a un filon, de plus d'un mètre de puissance, de chaux fluatée verte, blanche, purpurine, violette, à cristaux cubiques, pyramidaux, etc., etc.

La formation du gneiss renferme quantité de filons métallifères. On y trouve du minerai d'antimoine, le plus riche de France, à Malbos, du plomb argentifère, au Vialat ; j'en ai trouvé à Malon, Gravière, Thines, Sainte-Marguerite, Saint-Laurent, Jaujac, Mayres, etc., etc. M. de Gensane prétend avoir reconnu du plomb natif à Saint-Geniez, Senhillac, Vesseaux, mais aucun filon de plomb ne se trouve dans ces localités. J'ai été examiner ces prétendus filons, et j'ai seulement reconnu une certaine quan-

tité de scories avec des globules de plomb; c'était le reste d'anciens travaux, qui prouvent que la métallurgie n'avait pas fait de grands progrès. J'ai trouvé à La Blachère, à Aygues-Bos surtout, près Saint-Alban, les mêmes scories, avec quelques débris de tuiles, qui constatent qu'il y avait là des bâtiments où l'on travaillait le minerai; toutes ces localités se trouvent dans un terrain calcaire où croissaient autrefois de grands bois qui servaient à la fonte du minerai transporté des montagnes primitives.

Le micaschiste couvre le gneiss, et remplit l'intervalle entre la montagne de Bares, le cap avancé dont j'ai parlé, et le mont de La Lozère, et s'étend jusque vers le Tanargue; ses couches sont très tourmentées, et souvent de verticales deviennent horizontales sur les croupes arrondies des montagnes qu'elles forment.

Un terrain volcanique, que je crois n'avoir pas été observé, et formant des montagnes de lave boueuse rougeâtre, s'étend du village de Montbel vers Bagnols-les-Bains. Le terrain volcanique de Pradelles couvre le sol jusqu'à une demi-lieue au S.-O. de Langogne; là, commence un dépôt ayant au moins une lieue de longueur, composé d'argiles variées avec du grès rouge ferrugineux, des quarz roulés et des silex souvent zonés.

J'ai trouvé sur un de ces silex une belle empreinte d'une Térébratule qui a dû être transportée de bien loin, car il n'y a aucune couche calcaire dans cette contrée, et je n'ai jamais vu de silex semblable dans aucun de nos bancs calcaires.

Entre le Tanargue et le Mézenc, se trouvent de nombreux cratères, dont les principaux et les mieux conservés sont ceux de Jaujac, Thuyets, La Gravène, et Coupe près d'Entraigues; les laves et les scories couvrent les sommités et les flancs de ces montagnes, et les basaltes le lit des torrents de Jaujac, Thuyets, Montpezat et La Volonne, entre Vals et Entraigues; quelques groupes basaltiques isolés se voient près de Mézilhac.

Le péridot est abondant dans les basaltes de Montpezat, Entraigues, et manque presque entièrement dans ceux de Jaujac et Thuyets; d'anciennes laves roulées et des sables volcaniques sont au-dessous des courants basaltiques; trois fortes couches, dont les supérieures sont très tourmentées, se voient à la Baume et autres localités; des basaltes réguliers, près du pont de Bridou, vers Entraigues, avec des géodes renfermant des cailloux roulés et du fer oligiste.

Il y a des sources minérales et thermales à Neirac, avec émission abondante de gaz acide carbonique dans le terrain environnant, qui ne produirait aucune récolte sans des espèces de puits

que l'on y creuse. Cette eau thermale dépose des bancs épais de tuf.

Des eaux minérales existent aussi à Seuilhac, Jaujac, Thuyets, Vals, Entraigues ; il y a des veines laviques qui se font jour à travers le calcaire, à Aubenas, l'Escrinet, la colline du fort Toulon, à Privas ; à Aubenas, le pyroxène est abondant, le calcaire est réduit en chaux, et le péridot décomposé a pris la couleur de brique.

Les produits volcaniques forment un plateau très étendu sur le calcaire du Coiron ; le basalte couronne les sommités ; il y a des sables et des cailloux roulés sous les laves, où l'on trouve des bois, des ossements d'animaux, des défenses d'Éléphant, des dents de Mastodonte (Mirabel). Le péridot est très abondant à Saint-Jean-le-Noir, et l'arragonite blanche et rose à Roche-Sauve.

Le terrain de sédiment le plus ancien dans le Vivarais est le conglomérat, qui s'appuie sur le gneiss de Malbos, et qui est composé de débris des roches environnantes et de quarz blanc grossièrement arrondis ; on y voit beaucoup de veines de baryte, et c'est de ces massifs que le torrent de Ganière enlève le sable aurifère que l'on trouve dans la Cèze.

On y aperçoit déjà quelques veines de schiste houiller avec empreintes de plantes ; c'est vers ce terrain que commence la formation houillère du bassin de Pigère, et, sur la même ligne, les bassins de Robiac, Saint-Jean, Portes, Alais, etc.

Près de Malbos, le terrain houiller renferme beaucoup de géodes ferrugineuses renfermant du sable ocreux micacé.

Le bassin de Pigère ne renferme que trois couches de houille, dont la plus épaisse n'a qu'un mètre d'épaisseur ; on y trouve des veines de baryte demi-transparente. Le bassin de Robiac est le plus riche ; la plus forte couche a plus de 2 mètres de puissance.

Il y a eu, lors du soulèvement de ce terrain, une forte compression dans le sens de la longueur du bassin ; les couches schisteuses sont très tourmentées sur les bords et les extrémités, et sont souvent verticales, tandis que l'inclinaison vers le centre, et à Robiac surtout, est assez régulière et de 5 à 6° à l'E.-S.-E., comme tous les terrains stratifiés de cette contrée.

Le terrain houiller repose sur le gneiss ; et différents terrains de sédiment, dont je vais m'occuper, viennent s'appuyer sur lui.

Le fer carbonaté est abondant dans certaines couches ; il forme un dyke remarquable par la grosseur de ses masses sphériques avec empreintes de végétaux, à Pigère. On trouve de belles empreintes de végétaux, dont quelques uns, à Robiac, devaient avoir au moins 100 pieds de long.

La mine d'Ale brûle depuis long-temps; j'y ai recueilli des stalactites aluminifères de couleurs très vives.

Il y a un autre bassin houiller à Prades, à deux lieues d'Aubenas, mais la houille est schisteuse et contient beaucoup de pyrites.

Plusieurs formations viennent s'appuyer sur le terrain houiller. A Banne, des calottes de grès à gros grains et presque horizontales recouvrent les couches à peu près verticales du schiste houiller; à Robiac, le calcaire le plus ancien, dolomitique métallifère, s'appuie sur le grès houiller en stratification concordante; à Saint-Jean, une calotte de calcaire blanchâtre plus moderne étend ses couches horizontales sur les schistes fortement inclinés du terrain houiller.

La formation la plus ancienne après celle dont je viens de parler est celle du grès qui se voit à Banne, reparaît aux Vans, et forme une lisière plus ou moins large qui se dirige vers Joyeuse, l'Argentière, Aubenas, l'Escrinet, et va se perdre sous le calcaire, à une lieue au-delà de Privas.

Ce terrain forme des collines arrondies, plus abruptes aux environs de Privas, et s'appuie sur le gneiss en stratification discordante, quoique l'inclinaison soit dans les deux formations vers le S.-E. Quelquefois il repose sur un conglomérat qui ressemble à celui de Malbos et qui pourrait être le même; je l'ai observé près de Gravières, dans le lit si profond du Chassezac, et à une demi-lieue de l'Argentière, sur les bords de deux ruisseaux au-dessous de Rocher.

Ce grès varie beaucoup dans ses parties constituantes, sa dureté, sa couleur, etc., etc. Il est très quarzeux et généralement à gros grains dans ses couches inférieures; vers Montréal, au-dessus de l'Argentière, elles sont formées d'un sable micacé rouge très ferrugineux et rempli de tubes un peu aplatis qui ont dû être des racines de plantes marécageuses. On y trouve quelques traces de houille qui ont occasionné à Rocher, et surtout à Privas, des recherches infructueuses faites par des personnes qui avaient peu examiné ce terrain.

Un peu au-dessus de ces couches est un calcaire dolomitique grisâtre, le plus souvent bulleux, un peu cristallin; il est ordinairement entre des couches d'un schiste noir luisant, très sinueuses, qui ont quelquefois plusieurs mètres de puissance; ces schistes, à l'Argentière, se recouvrent d'une efflorescence blanche qui contient du sel d'Epsom et du nitre; c'est dans ce schiste et dans deux couches de ce calcaire que se trouve le plomb

argentifère, très riche, jadis exploité à l'Argentière; ce calcaire est quelquefois bitumineux. Dans le schiste qui le recouvre j'ai trouvé aux Salelles des masses de cônes s'emboîtant les uns dans les autres, striés, et ayant vers le sommet une calotte plane surmontée d'une pointe; cette substance, d'un gris noirâtre, en partie schisteuse, est pesante et offre dans sa cassure un reflet métallique.

Le calcaire n'est à découvert que dans le lit profond de nos rivières; dans le Chassezac, sous l'église des Salelles, dans la rivière de Beaume, à une demi-lieue au-dessus de Joyeuse, dans la Ligne au pont de Montréal et sous celui de l'Argentière, dans le ruisseau de Fontbonne près d'Aubenas, dans l'Ardèche près d'Ussel, et à Platarès au-delà de l'Escrinet.

Les couches de grès supérieures alternent souvent avec des argiles sablonneuses, vertes, rougeâtres, violettes; au-dessus se trouve en roguons ou en couches une roche jaune, composée en grande partie d'argile dendritique, souvent à cellules quadrangulaires formées par des cloisons spathiques; enfin, dans ces couches supérieures se trouve un grès blanc très fin et homogène, dont on se sert pour pierre de taille; j'y ai vu quelques empreintes un peu confuses de bivalves. Ce grès se trouve à la Bildoire (Banne), aux Vans, Chambonas, la Blachère, Aubenas au-delà d'Ussel.

Un autre calcaire se trouve dans les couches supérieures, à la jonction avec les terrains primitifs aux Salelles et à Seuilhac; il est tantôt grisâtre, rougeâtre, zoné, un peu cristallin quoique terne, et répand pendant long-temps une odeur phosphorique lorsqu'on l'a frotté.

Sur ce calcaire est un schiste argileux blanc, où l'on trouve beaucoup de quarz mamelonné géodique passant à la calcédoine; l'intérieur est tapissé de cristaux et contient de l'oxide noir de manganèse ou du kaolin très pur.

Le calcaire le plus ancien est une roche dolomitique et métallifère, d'un brun rougeâtre, un peu cristalline, à couches épaisses et caverneuses, qui s'appuie sur le terrain houiller de Robiac en stratification concordante, séparé seulement par un filon remarquable de baryte de plus d'un mètre, avec antimoine cuprifère, fer et autres métaux, à ce que je crois; ce calcaire, qui commence à Meirannes près Saint-Ambroix, renferme un filon assez riche de zinc, calamine et plomb sulfuré. On ne voit de débris organiques que dans les couches supérieures en dalles, une Gryphée, des pointes d'oursin, etc., etc.

J'ai retrouvé ce calcaire avec du plomb sulfuré à la Bildoire (Banne). On ne voit plus ensuite cette formation que près de l'Argentière, entre Chassiers et Vinezac, où elle ressort en collines d'un rouge sombre.

La couche la plus ancienne après celle dont je viens de parler est à pâte fine, cassure écailleuse, rayée de bleuâtre et de gris, et s'enlève par dalles, près du village de Robiac, dans le creux des Vans, où se sont trouvés quelques belles empreintes en relief de poissons; au-dessus est un calcaire cristallin très ferrugineux, avec des rognons de fer géodique en feuillets minces et brillants, enveloppant des fragments de quarz et de calcaire jaunâtre; on y trouve une très belle Ammonite, beaucoup de Bélemnites, un Buccin, trois Térébratules et un Peigne : aux Avelas, dans le creux des Vans, à Gravières, dans le creux de Bourdaric près de Joyeuse, à la descente d'Aubenas.

Entre Saint-Ambroix et Alais est un calcaire très cristallin, noirâtre, bitumineux, prenant un beau poli, exploité comme marbre et alternant avec des schistes. Il se pourrait que ce fût le même qui se trouve dégagé des schistes et modifié aux Avelas, à zones noires, beaucoup plus bitumineux, renfermant même de l'huile de pétrole dans les cavités des Térébratules et d'une espèce d'Ammonite assez grande; ce calcaire est superposé au calcaire ferrugineux dont je viens de parler; à Banne, aux ruisseaux de Bourdaric, des Vans et de Joyeuse, à Laurac, à Aubenas, au-dessus de Fontbonne, à Privas.

Les couches de ce calcaire, quand les inférieures dont j'ai parlé manquent et s'appuient sur le grès, se mélangent avec lui; c'est au-dessus de cette formation que se trouve une roche qui s'y est exactement moulée. Elle est légère, composée d'argile et d'un sable ferrugineux, passe à un grès siliceux tout persillé et même à la silice bleuâtre compacte. A Clairac près Saint-Ambroix, aux Avelas, Laurac, Aubenas, Vesseaux, et sur la pente de la colline du fort Toulou à Privas. On y trouve un Peigne, un Plagiostome, une Térébratule et des Bélemnites, dont il n'y a de conservé qu'une espèce d'écorce; au-dessus sont des couches d'un calcaire grisâtre dont les supérieures en dalles sont surtout couvertes de fossiles tels que des oursins, des Vénus, des Gryphées, des Peignes, les Plagiostomes obscur et géant, une espèce de Pinne marine, deux polypiers, etc. Aux Avelas, à Bouchard près Joyeuse, à la Croisète près l'Argentière, entre Chassiers et la Chapelle, au couchant et au N. d'Aubenas, enfin à Labarese près de Privas, les couches de tous les calcaires dont je

viens de faire mention ne forment là où elles sont à découvert qu'une zone étroite.

Des couches marneuses d'une grande puissance viennent s'appuyer sur ces différentes formations, en laissant un évasement dont on a profité naturellement pour faire la route de Saint-Ambroix par Banne, les Vans, Joyeuse, Aubenas, et de Privas à Chomerac.

Ces marnes alternent avec des couches de calcaire marneux et sont recouvertes par une formation de calcaire blanc, grisâtre, compacte, dont les couches nombreuses remplissent en partie le bassin du Vivarais; la première formation de ces marnes aux Vans, Joyeuse, Aubenas, Privas, ne contient que quelques Bélemnites, Nautiles et Ammonites; c'est dans certaines couches de calcaire marneux qui les recouvrent que l'on trouve le plus de fossiles; plusieurs Ammonites, oursins, alvéoles de Bélemnites, etc.

Ces marnes et calcaires vont s'appuyer contre la montagne de Bares, dont le cap avancé a dû empêcher sans doute que les courants marins entraînassent le dépôt calcaire, et de là courent au N.-E. jusqu'au Rhône.

Une partie de cette formation, qui commence à cette même montagne de Bares, et va se perdre, au-delà de l'Ardèche, dans la direction du N. E., sous une chaîne de montagnes du terrain crétacé dont je parlerai bientôt, est remarquable par sa blancheur, qui la distingue des couches supérieures et inférieures, qui sont grisâtres, par l'épaisseur de ses couches et la forme bizarre et pittoresque de ses rochers.

La plus grande partie des couches du calcaire reposant sur les marnes est divisée en rhomboïdes, quelquefois même très réguliers, par des fentes, dont les unes vont du N. au S. et les autres de l'O.-N.-O., à l'E.-S.-E.; ces rhomboïdes se fendent facilement de l'E. à l'O, dans le sens de leur longueur, chose impossible du N. au S., quelque peu de largeur qu'aient les bancs. Les fentes du N. au S. coupent perpendiculairement un grand nombre de couches de la manière la plus régulière, tandis que dans les autres il y a souvent quelques pouces d'avancement d'une couche à l'autre. Ces fentes, qui ne sont qu'indiquées ou qui n'ont que quelques pouces de largeur dans la plupart des strates, ont jusqu'à deux toises dans les roches blanches de la formation dont je viens de parler; ces rochers, affectant mille formes, remplis de cavités, de grottes, séparés par des précipices, et cachés pour ainsi dire dans une superbe végétation, offrent des sites très beaux et très variés.

Des bancs réguliers terminent ce vaste bassin calcaire en s'enfonçant dans une seconde formation marneuse, où s'est creusée la vaste plaine de Berrias. (Berrias, en langue celtique, signifie plaine, ce qui prouve que ce village existait quand les Romains y formèrent un établissement.)

Dans ces marnes et bancs calcaires, on trouve plusieurs Ammonites, trois Bélemnites, deux oursins, un Plagiostome, un Peigne, trois Térébratules, et entre autres la grande et belle *Terebratula diphya*, deux dents de poisson. J'y ai trouvé une seule dent de crocodile; je ne sache pas que l'on en ait rencontré autre part dans le midi de la France.

Dans cette plaine, se termine le vaste bassin du calcaire jurassique du Vivarais.

Les plus anciennes formations au-dessous des premières marnes ont leur inclinaison vers l'E., et ne forment, comme je l'ai dit, qu'une lisière interrompue en plusieurs localités, tandis que la seconde formation, quoique en stratification concordante, a son inclinaison de 4 à 6° vers le S.-E., et d'une grande régularité.

La mer où se déposait ce calcaire a dû être très profonde et très tranquille; l'épaisseur des couches est très régulière; jamais le sable ne s'y trouve mêlé; les bivalves les plus fragiles sont entières et fermées, et les deux valves des espèces qui ne s'unissaient que par des ligaments, sont toujours à peu de distance l'une de l'autre.

La diversité des fossiles dans les bancs souvent rapprochés, des Bélemnites rongées par des vers marins, prouvent aussi la longueur de cette période.

Au S. de la plaine de Berrias, les couches marneuses, jusque là d'une inclinaison si régulière, sont assez tourmentées, se relèvent tout-à-coup perpendiculairement contre une chaîne encore du calcaire jurassique, qui, commençant à Banne et courant de l'O. à l'E., va se perdre à une lieue au plus sous les marnes du terrain crétacé; cette formation constituant deux chaînes d'une lieue de largeur, est séparée en deux par les marnes de la plaine de Saint-André, et me paraît être la formation des calcaires au N. de Berrias qui s'est relevée.

Les couches calcaires de cette chaîne se relèvent des deux côtés en forme de toit, et sont très tourmentées vers le centre. On en voit dans le ravin de Cheyrès un exemple remarquable; les couches y forment comme une immense géode, et en beaucoup d'endroits des portions de sphère (1).

(1) A Courry, à l'extrémité O. de cette chaîne, il y a des couches inter-

Cette chaîne disparaît au S. de Berrias sous la chaîne marneuse surmontée d'un calcaire oolitique, qui de Saint-Ambroix s'étend vers Villeneuve-de-Berg, et qui représente le terrain crétacé. Dans ces marnes, on trouve des Ammonites différentes de celles du terrain jurassique, de très grandes Gryphées, un Spatangue, des Pholadomyes, trois Térébratules, etc.

Une calotte d'un marbre oolitique, très coquillier, blanc, jaune de miel, piqueté de rouge et de noir, recouvre ces couches marneuses, qui, j'ai oublié de le dire, sont séparées par des couches de calcaire marneux à forme un peu sphérique.

Cette calotte commence à la Chabane, affectant la forme d'un bateau, et constitue les montagnes entre Auzon et Uzès, montagnes qui devaient être des îles au milieu du terrain lacustre dont je vais parler. Cette chaîne, entre Berrias et Barjac, a une inclinaison de 12 à 15° vers le N.-O., c'est-à-dire en sens inverse de celle de tout le terrain jurassique du Vivarais, qui finit à la plaine de Berrias (1).

C'est au pied de cette chaîne, à Bessas, où commence la plaine de Barjac, que se montre le terrain lacustre qui s'étend jusqu'à Montpellier; les bords de ce grand lac sont marqués par des couches de sable et de cailloux roulés calcaires; ces derniers forment une brèche d'une puissance souvent considérable, composée de marbres gris, jaunes, rougeâtres, provenant des débris des montagnes du Bouquet et autres, qui formaient de vastes îles dans ce lac immense lequel s'étendait dans plusieurs parties de la Provence.

J'ai suivi cette brèche depuis Bessas, Saint-Sauveur, Saint-Ambroix, Rousson, Alais, près d'Anduze, à Quissac, jusqu'à Monferier, à une demi-lieue de Montpellier; elle forme surtout des collines considérables du côté de Quissac.

Les roches de ce terrain lacustre sont souvent très bitumineuses, surtout à Barjac, Saint-Jean de Maryejols, Auzon, etc. On y voit même des rochers d'où coule de l'asphalte; beaucoup de ces roches, surtout à Saint-Jean, en contiennent une si grande quantité, qu'elles en sont noires, et qu'il s'élève une flamme d'un ou deux pouces lorsqu'on les met au feu.

---

calées de fer (hématite sanguine) avec fossiles, la même qui est exploitée à la Voûte, sur les bords du Rhône.

(1) On trouve un grand nombre de polypiers dans les rochers escarpés de Gropières, Bec-de-Jeux, etc., convertis en marbre translucide, blanc et jaunâtre.

On trouve des lignites à Barjac, Saint-Paulet, Saint-Marcel; ceux de Saint-Paulet contiennent de l'ambre jaune et autres résines.

Il y a beaucoup de coquilles d'eau douce dans ce terrain lacustre, surtout dans les couches qui avoisinent les lignites; ce sont des Limnées, des Planorbes, des Cyclostomes, etc. Dans des couches qui courent de Saint-Jean à Combe-Soulouse, on voit une espèce de Cypris très abondante, dont les valves sont tantôt ouvertes et tantôt fermées.

J'y ai reconnu quelques empreintes de plantes et d'insectes, mais je n'ai pu encore y découvrir ni ossements de mammifères ni empreintes de poissons; à Auzon, non loin des rochers d'où coule l'asphalte, est une source très sulfureuse.

Les couches de ce terrain lacustre ont la même inclinaison vers la N. que la chaîne marneuse et oolitique qui le sépare de la plaine de Berrias; mais ce soulèvement ne s'est pas opéré d'une manière aussi régulière que celui du calcaire jurassique du Vivarais, et quoique en général l'inclinaison soit vers le N., les couches sont assez tourmentées d'Alais, ou plutôt de Barjac à Montpellier.

Les crêtes du Bouquet, entre Uzès et Saint-Ambroix (terrain crétacé), inclinent vers l'O.; et celles de Rousson (calcaire jurassique), à une lieue à l'O., inclinent vers l'E.

La lisière du terrain jurassique, du côté d'Anduze, et à Anduze même surtout, offre des brisements et des bouleversements très curieux à étudier; mais l'inclinaison générale, jusqu'à la montagne de Saint-Loup, près Montpellier, est vers l'O.

Ce terrain lacustre est recouvert, à une demi-lieue à l'E. de Barjac, dans quelques parties, par un terrain sablonneux et un grès ferrugineux que je n'ai pas assez étudié, et qui contient quantité d'une espèce de silex que j'ai retrouvé dans le dépôt de Langogne, et surtout dans les sables qui sont près de la citadelle de Montpellier; ce seraient, à ce qu'il paraît, les derniers lambeaux du terrain marin tertiaire.

A Bourderac, et plus près encore de Robiac, on trouve beaucoup de minerai de fer exploité depuis peu; le fer hématite fibreux et mamelonné y est abondant; on le mélange, dans les hauts-fourneaux de Robiac, avec l'hématite sanguine de Courry et le fer carbonaté du terrain houiller.

Le gypse ne se trouve dans nos contrées que dans trois localités; il forme de grands blocs isolés à une demi-lieue de Robiac, sur les bords de la Cèze. Il est placé entre des couches minces d'un

calcaire terreux et des marnes irisées. Ce gypse, mêlé de carbonate de chaux, est souvent agréablement veiné, et pourrait servir à faire de beaux meubles.

Le gypse de la Salle, près d'Anduze, est de la même formation. Il existe un autre dépôt de marnes irisées, à pâte très fine et ayant des couleurs très vives, à Salavas, sur les bords de l'Ardèche, où elles alimentent des fabriques de poterie; il y a des veines d'un gypse cristallisé blanc et rose; des cailloux roulés, et surtout un grand nombre de silex, recouvrent cette formation.

On voit dans plusieurs localités des dépôts diluviens, mais c'est surtout dans la plaine de Berrias qu'il est curieux de les observer. La montagne de Bares, ce cap avancé de gneiss qui semble être un terme pour marquer la séparation du calcaire jurassique du calcaire crétacé, et par conséquent de soulèvement en sens contraire; cette montagne, au S. de laquelle les montagnes primitives et secondaires s'élèvent, en général, en forme de cônes, tandis qu'au N., dans le Vivarais, elles sont en croupes arrondies, ou plus souvent en chaînes régulières; cette montagne, dis-je, qui n'est qu'un prolongement de celle de la Lozère, a divisé le courant diluvien en deux : l'un, venant du couchant et suivant la direction du Chassezac, a transporté les granites, les quarz, les traps roulés, dans le vallon des Vans et dans la plaine de Berrias et de Gropières; il est remarquable que l'on n'y voie point les débris des roches au-delà de Château-Neuf-Randon, ou plutôt des sources du Chassezac; le second courant venant du S.-O. a laissé dans une partie de la plaine de Berrias les débris des roches de grès de Banne; ces deux dépôts, si différents, se sont réunis dans le terrain de Jalès; c'est au tournoiement des eaux à la réunion de ces deux courants, que je crois devoir attribuer le dépôt d'argile et de cailloux roulés sur le sommet de la montagne de Toul; le feldspath de tous ces granites, et surtout du granite rose, est entièrement décomposé.

C'est aussi dans les nombreuses grottes de cette contrée que l'on peut observer les effets de ces courants : il en est qui sont presque entièrement remplies de différentes argiles, et surtout d'une variété brune, dure, à cassure conchoïde; et d'autres renferment, surtout vers leur extrémité, des amas de cailloux roulés, mélangés avec des débris de stalactites; le plus grand nombre est en partie rempli par une brèche composée de fragments anguleux des montagnes calcaires voisines : il ne reste que des fragments d'anciennes voûtes de stalagmites qui se trouvent dans toutes ces grottes.

Je finirai en disant quelques mots d'un grès et d'un calcaire que j'ai observés trop rapidement dans la Lozère.

Une formation de grès couronne cinq ou six sommités de montagnes à l'E. de Villefort, à une lieue environ, et dans plusieurs de ces localités cette formation n'a pas plus de cent pas de diamètre; ce grès a une légère inclinaison vers le midi, mais sur une de ces montagnes il paraît que lors d'un redressement de ces couches, le grès est retombé sur la pente N., où il est presque vertical en sens opposé des couches de gneiss.

Ce grès forme un plateau presque horizontal et d'une lieue de diamètre à la Garde, (une lieue au N. de Villefort).

Je l'ai retrouvé à la plaine de Montbel, à trois lieues de cette ville; enfin, il couronne la montagne où est située la tour de Brison, à une lieue de l'Argentière.

J'oubliais de dire que je l'ai retrouvé à Vergougnoux, à une lieue à l'O. de Villefort, avec un filon de plomb sulfuré.

C'est un fait remarquable que cette formation recouvrant quelques sommets de montagnes à des distances quelquefois considérables.

Les couches inférieures de grès sont friables avec des fragments souvent assez volumineux de quarz de différentes couleurs, peu arrondis et d'un quarz noirâtre lamelleux; la couche supérieure, car ce grès n'a qu'une épaisseur de 10 à 20 pieds, est au contraire très dure, très compacte, composée presque en entier de petits morceaux de quarz anguleux très bien liés ensemble.

C'est une excellente pierre pour bâtir, comme le prouvent les vieilles ruines des châteaux de Brison et de la Garde.

A l'extrémité N. de la montagne, où j'ai observé ce grès à Vergougnoux, on trouve le premier lambeau, de quelques centaines de pas de diamètre, des calcaires de la Lozère; on le retrouve encore sur un autre plateau à un quart de lieue sur la route de Mende (à la Prade), mais c'est à Cubières que commence une suite de collines de ce calcaire jusque vers Mende, en passant par le Blaymard.

Ce calcaire est d'un brun jaunâtre, à texture terreuse, quelquefois sablonneux dans ses couches inférieures, qui peut-être sont superposées au grès que j'ai vu à découvert à Vergougnoux.

Ces couches sont très épaisses, mais c'est dans les supérieures, qui sont en dalles, que l'on trouve beaucoup de fossiles, deux Peignes, dont un est le *P. giganteus*, des Ammonites, des Bélemnites très longues et à cloisons courtes, des Térébratules, Plagiostomes, etc.

L'inclinaison est vers le S.-E. et régulière comme dans la formation du Vivarais. J'ai trouvé près du Blaymard quelques fragments d'un calcaire gris compacte comme celui du Vivarais; c'est celui dont on fait la chaux. Ne l'ayant pas trouvé sur place, je crois me rappeler que l'on me dit qu'il se trouvait dans les couches supérieures. Un calcaire brun noirâtre, un peu cristallin, contenant les mêmes fossiles, se trouve près de Mende; à Château-Neuf-Randon, on l'a employé pour construire à très grands frais un monument à Duguesclin, mais cette roche se décompose, et déjà le monument est en ruine.

Je joins à cet exposé de nos formations géologiques quelques hauteurs des lieux que j'ai nommés; elles sont presque toutes tirées des observations de M. Lefranc, que nous avons eu pour ingénieur en chef.

PAR M. D'HOMBRES.

	Mètres.
Source de l'Ardèche.....	1256
Confluent.....	33,03
Source de la Saze.....	374,75
Confluent.....	29,06
Source du gardon d'Anduze.....	933
Confluent.....	5,06
Source du gardon d'Alais.	935
de l'Hérault.....	1409,37
du Tarn.....	1558,25

Lieux.

Alais.....	129,26
Barjac.....	164,85
Les Vans.....	165,88
Joyeuse.....	181,48
L'Argentière.....	205,74
Aubenas.....	307,05
Vieux Rousson.....	415,05
Mayres.....	564
Villefort.....	607,61
Mende.....	743,20
Tour de Brison.....	783,75
Langogne.....	894,06
Liquemaille, près Villefort.	980
Lac près Labastide.....	1058,28
Pradelles.....	1143,63
Mont-Réal, près l'Argentière.....	281,31
Bagnols.....	196
Saint-Ambroix.....	132,75

PAR M. LEFRANC.

	Mètres.
Une source de la Loire...	1420
Source de l'Ardèche.....	1428
Source de l'Allier.....	1423
La source du Doux, conf. à Tournose, et source à Saint-Bonnet-le-Froid..	1106
Basses eaux du Rhône, au Pouzin.....	87
L'auberge de Taberne sur le Coiron.....	768
Le village de Mézilhac...	1152
La Chavade, point culminant de la côte de Mayres.....	1276
Saint-Laurent-les-Bains..	850
Vernoux.....	600
Aubenas.....	322
Saint-Agreve, citadelle..	1136
Saint-Bonnet-le-Froid...	1119
Annonay.....	376
Privas, au pied de la fontaine.....	306,
Privas, porte de la prison.....	324
Privas, rocher de Montoulon.....	427

Montagnes.

Le col de l'Escrinet, niv..	803,48
Par le baromètre.....	805,15
La montagne de Blandice	

Malons, derrière Bares..	973,03
Pont de la Beaume.....	286,08
Banne.....	300,92
Mines de Vialas.....	632,98

Montagnes.

Montagne de Bouquet...	633,23
Côte de Mayres.....	1260,56
Vinsonet, près Saint-Ambroix.....	265,06
Point culminant de la Lozère au Crucinas.....	1715,67
à l'E. de l'Escrinet, le plus haut Coiron.....	1023
Saut au-dessus de Chenavary.....	709
Volcan de Chenavary....	508
Le Gerbier-de-Jonc	1575
du Mezenc...	1760
Par Cordier et Ramond..	1774
Par Gouilli et Arnaud...	1756
Le Gerbier-de-Jonc	1562
La cime de la montagne de la Chavade.....	1481
La tour du Loubaresse, Tanargue	1242
Le plateau du Tanargue, point le plus élevé au-dessus du Chambon...	1528
Le château de Devenet, source de l'Érieux....	1175

Observation.

M. d'Hombres place la source de l'Ardèche à 1256m, et la côte de Mayres à 1260m,56; M. Lefranc place cette source à 1428; la Chavade, point culminant de la côte de Mayres, à 1276.

Il est évident que M. Lefranc a placé la hauteur de la source au-dessus de cette côte, sur la montagne au-dessus de la Chavade, dont la hauteur est, dit-il, de 1481.

Je dirai deux mots des dolmens que nous avons sur nos montagnes calcaires; je n'en ai vu que sur la chaîne jurassique qui borde la plaine de Berrias au N. et sur la chaîne jurassique d'une demi-lieue de longueur, qui borde au midi la même plaine; j'y en ai observé environ soixante plus ou moins bien conservés; nos paysans les appellent Maisons des Fées.

Ils sont tantôt isolés, tantôt groupés par deux, trois, ou quatre; tous, excepté trois ou quatre, ont l'ouverture tournée au midi.

Ils sont toujours formés de quatre pierres, deux verticales et parallèles, une verticale et appuyée vers l'extrémité de ces deux-là, et une quatrième qui les recouvre. Ces monuments ont quelquefois jusqu'à 9 pieds de longueur et 3 et demi de hauteur; la pierre qui forme le toit est quelquefois aussi large que longue, et il en est qui doivent peser plus de 300 quintaux. Je n'ai pu reconnaître aucune marque d'outils sur aucun de ceux que j'ai visités avec le plus grand soin. On trouve ordinairement des tas de pierre autour de ces dolmens; je pense qu'on les y plaçait

pour faciliter l'ascension de la pierre qui forme le toit; ce qui prouve combien ces monuments sont anciens. Sous la surface de ces pierres en tas il s'est formé de petites stalactites ou concrétions de plusieurs lignes de longueur.

Depuis tant de siècles, ces tombeaux ont été fouillés sans doute bien souvent; cependant, j'ai enlevé de cinq ou six les fragments de pierre qui se trouvent dans l'intérieur, et j'ai toujours trouvé des ossements humains, et surtout beaucoup de dents, ayant appartenu à des personnes de différents âges, ce qui prouve que c'étaient des tombeaux de famille; je possède le fémur entier d'une femme, plusieurs autres ossements, et plus de deux cents dents provenant de deux dolmens, dans l'un desquels j'ai trouvé un débris de vase ressemblant beaucoup à la poterie que j'ai recueillie dans nos cavernes.

Tantôt on trouve ces monuments sur des pentes, tantôt sur des plateaux, et quelquefois sur des sommets de montagnes.

John Bartran, botaniste du roi d'Angleterre, en décrit de semblables aux États-Unis, dans la Virginie. Comme il passe pour peu véridique, et que dans tous les voyageurs il n'est fait mention que des pyramides et fortifications en terre recouvertes de gazon, je ne sais s'il faut ajouter foi à la relation de cet auteur; j'ai vu dans la plupart des ouvrages d'archéologie que ces dolmens étaient regardés comme des autels: mais ayant trouvé des ossements dans tous ceux que j'ai fouillés, je crois que c'étaient les tombeaux des familles des chefs, et ce qui me le confirme, c'est qu'il n'est pas rare de trouver dans cette contrée, presque partout, des squelettes qui m'ont d'abord paru dater de cette époque, et recouverts de trois ou quatre pierres plates, recouvertes elles-mêmes de terre. Je connais près de Saint-Alban un tas de pierres autour duquel on voit huit ou dix espèces de fosses faites avec ces mêmes petites pierres que l'on a arrangées.

Après avoir cédé le fauteuil à M. Deshayes, vice-président, M. Constant Prevost fait verbalement la communication suivante :

Il suffit d'ouvrir quelques livres de géologie pour s'apercevoir que les mots *sol*, *roche*, *dépôt*, *formation* et *terrain*, reproduits à chaque page, ne reçoivent pas constamment la même acception, et que chacun de ces mots est très diversement employé non seulement par les différents auteurs, mais aussi par le même géologue.

L'habitude fait dire à chaque instant un terrain *secondaire*, un terrain *marin*, un terrain *granitique*, et également une formation *secondaire*, une formation *marine*, une formation *granitique*, comme si les mots *terrain* et *formation* étaient synonymes; on substitue de la même manière indifféremment les mots *sol*, *roche*, *dépôt*, à ceux de terrain et de formation.

Cependant, comme il n'existe aucun rapport constant entre l'ancienneté relative, l'origine et le mode de formation et la composition minéralogique des substances qui composent la partie extérieure solide de la terre, on groupe nécessairement ces substances d'une toute autre manière, si l'on a égard, tantôt à leur *âge*, tantôt à leur *mode de formation*, ou bien à leur *nature;* or, est-il logique de désigner par un même terme des groupes qui ne sont nullement comparables, et peut-il convenir d'employer des mots différents pour indiquer des choses semblables? Beaucoup de géologues, à l'exemple de l'école de Werner, partagent l'écorce terrestre en *terrains* qui représentent de grandes époques successives, et ils divisent chacun des terrains en *formations*, qui sont aussi pour eux des coupes chronologiques. C'est ainsi que l'on dit la *formation crétacée*, la formation *jurassique*, la formation *houillère* des terrains secondaires, etc.

D'autres, au contraire, considèrent les *formations* comme les produits formés sans interruption pendant des époques successives plus ou moins longues, et ils distinguent ensuite ces produits en *terrains granitiques*, terrains *calcaires*, terrains *argileux*, et en terrains *volcaniques*, *diluviens*, etc., prenant ainsi pour caractères de leurs *terrains* tantôt la composition minéralogique, d'autres fois le mode de formation.

Depuis long-temps j'ai cherché à appeler l'attention des géologues sur l'utilité qu'il y aurait pour eux de s'entendre sur la valeur d'expressions dont ils se servent continuellement; j'ai proposé à leur examen et à leur critique un moyen de mettre un terme à la confusion d'idées qui résulte de la confusion dans le langage; aucun des savants que j'ai consultés à ce sujet ne m'a fait d'autre objection sérieuse que la difficulté pour chacun de changer les habitudes qu'il a con-

tractées; en effet, les innovations les plus simples et les plus utiles ne peuvent compter que sur le temps pour les aider à l'emporter sur la routine. Dans cette persuasion, je n'ai pas perdu patience, et tout en perfectionnant mon premier essai par la réflexion, j'ai acquis par l'expérience la conviction que mes principes pouvaient s'appliquer sans difficulté aux questions générales aussi bien qu'aux descriptions locales; il m'a été particulièrement démontré que dans l'enseignement l'emploi de termes précis et bien définis rendait l'étude du sol beaucoup plus facile, en permettant plus de concision et de clarté dans les descriptions et plus d'ordre dans la distribution des questions à traiter.

Déjà la nomenclature rationnelle que j'emploie dans mes leçons est devenue l'habitude et la routine pour un assez grand nombre de jeunes géologues; plusieurs l'ont adoptée dans leurs écrits, et il y a quelques années déjà que le professeur Savi de Pise m'a fait l'honneur de traduire textuellement un article que j'avais rédigé sur ce sujet (*Dict. class. d'hist. nat.*, TERRAIN) pour l'introduire dans un ouvrage élémentaire destiné à servir de Manuel de géologie en Italie (*Sulla scorza del globo terrestre e sul modo di studiar la*).

Dans ces circonstances, je crois donc de nouveau devoir engager les géologues à examiner mes propositions, déclarant que je suis disposé à accepter toute modification qui serait réclamée par des motifs que je n'aurais pas prévus, et même que je renoncerai volontiers à mes idées si d'autres paraissent pouvoir plus facilement conduire à l'adoption d'une nomenclature géologique simple, et qui, en rapport avec l'état actuel peu avancé de la science, puisse se développer graduellement avec les progrès de celle-ci, sans mettre dans la nécessité de créer des mots nouveaux qu'il faudrait bientôt réformer.

J'ai essayé dans un tableau que je mets sous les yeux de la Société (Pl. III, fig. 1re) de faire ressortir au moyen de lignes la valeur relative, les différences et les rapports que l'on peut concevoir entre les significations précises et distinctes des mots *sol*, *roche*, *formation* et *terrain*. Il ne faut pas chercher dans ce tableau une image exacte du *sol*, mais

Ba
M.A
Lib

seulement une représentation symbolique; une sorte de légende destinée à faire voir comment chaque mot, s'appliquant à un ordre distinct de division du sol, il ne peut être indifférent d'employer l'un de ces mots pour l'autre, comme on le fait assez généralement.

Ainsi, le *sol* comprend toute la partie *solide* extérieure du sphéroïde terrestre; en deçà est la masse planétaire; au-delà est l'atmosphère (faisant abstraction des eaux pour plus de simplicité).

Comme on peut avec raison supposer que la masse planétaire n'a pas toujours été limitée dans l'espace par une enveloppe continue solide, la première pellicule, consolidée autour de cette masse par le refroidissement, est le *premier sol*, le *sol originaire* ou le *sol primitif;* tandis que le *sol de remblai* se compose de toutes les matières qui *successivement* ont été déposées sur le *sol primitif*, qu'elles ont en partie recouvert et encroûté; de ces matières de *nature variée*, les unes sorties de l'intérieur de la terre, comme sortent encore les laves et les produits volcaniques, sont de *formation ignée*, tandis que les autres, tenues en dissolution ou en suspension dans les eaux, ont été déposées par elles, et sont de *formation aqueuse.*

L'étude du sol exige donc que l'on recherche quelle est 1° sa *composition* ou la nature des matériaux qui le composent;

2° Sa *structure* ou l'arrangement de ces matériaux;

3° Son *origine* ou leur mode de formation;

4° Son *âge* ou leur ancienneté relative.

Les *roches* sont les matériaux du sol, considérés quant à leur nature, *argileuse*, *calcaire*, *siliceuse*, *granitique*, etc. Les *dépôts* désignent les roches en raison de leur disposition en *masses*, *amas*, *strates*, etc. Les *formations* groupent les roches ou dépôts suivant qu'ils sont *ignés* ou *aqueux*, *marins*, *lacustres*, *fluviatiles*, etc. Enfin, les *terrains* partagent le sol en tranches parallèles sous le seul point de vue de l'âge des roches, dépôts et formations produits successivement.

On voit d'après cela 1° qu'un même *terrain* peut être com-

posé d'une seule ou de plusieurs *formations*, d'une seule ou de plusieurs *roches;* et 2° qu'une même sorte de formation, qu'une même sorte de roche peut se rencontrer dans les anciens comme dans les nouveaux terrains.

Dans la figure 1re, pl. III, O, C, indique le *sol primitif*, ou première pellicule consolidée autour de la masse planétaire.

O, C, R, le sol *sous-primitif* formé par la consolidation successive des matières sous-jacentes.

A, O, C, B, le sol de remblai divisé par la diagonale O, B, en deux triangles qui représentent, l'un l'ensemble des *formations ignées ou plutoniennes*, et l'autre l'ensemble des *formations aqueuses ou neptuniennes.*

Chacun de ces ordres de formations est subdivisé en formations particulières, représentées aussi par des triangles qu'il faut considérer comme étant superposés les uns aux autres, de manière, par exemple, que dans les formations aqueuses, le triangle qui indique les formations *marines* est A, O, B, et non pas A, O, *b*; celui des formations *fluvio-marines* est *b*, O, B, et non pas *b*, O, *c*, etc., et de même pour les sous-formations ignées.

Par formations *neptuno-plutoniennes*, *l*, B, O, et formations *pluto-neptuniennes*, B, O, *p*, il faut comprendre celles dans lesquelles la double action aqueuse et ignée se manifeste.

Les formations *neptuno-plutoniennes* sont celles dont les matériaux déposés par les eaux ont été modifiés sur place par l'action plus ou moins immédiate de la cause ignée (certains calcaires et schistes cristallins, la plupart des dolomies, des gypses, etc., enfin les roches dites métamorphiques).

Les formations *pluto-neptuniennes* sont celles dont les matériaux, produits par la voie ignée, ont été immédiatement déposés et stratifiés par les eaux (la plupart des tufs et conglomérats volcaniques, etc.).

On a réduit à trois groupes seulement les roches particulières aux formations aqueuses et aux formations ignées, dans l'intention de simplifier la figure; le seul but a été de bien faire comprendre que dans chacun des *terrains* pri-

maires, secondaires ou tertiaires, on peut rencontrer les mêmes sortes de *formations* et les mêmes sortes de *roches*, et de faire voir que les lignes horizontales et parallèles qui partagent le sol en *terrains*, c'est-à-dire en tranches de différents âges, ne correspondent en aucune manière à celles qui le divisent en *formations* particulières, dont chacune peut se retrouver à tous les âges, et enfin en celles qui indiquent les *roches*, dont la même sorte peut également appartenir à tous les *terrains* et à des *formations* différentes.

M. d'Omalius pense que le mot sol est plus généralement pris pour exprimer la surface que l'ensemble des terrains d'un pays, et qu'il y aurait peut-être de l'inconvénient à s'en servir dans la nouvelle acception que lui donne M. C. Prevost.

M. C. Prevost fait observer que l'on dit épaisseur, profondeur, dislocation du sol, et que ces expressions ne peuvent s'appliquer à la surface seulement; l'acception qu'il donne au mot sol n'est donc pas nouvelle. Il ajoute qu'il faut désigner également sous ce nom de sol toutes les parties recouvertes par les eaux, et distinguer le *sol inondé* du *sol exondé;* car autrement comment appeler ce qui fait le fond des mers, des lacs, le lit des fleuves, si l'on n'entendait par *sol* que la partie solide, exondée, du sphéroïde terrestre? Que seraient alors les plages, alternativement couvertes et découvertes dans les hautes et basses marées?

Le sol actuel est en définitive la *somme* de tous les *sols* qui ont successivement limité la masse terrestre; chaque jour ce *sol actuel* est recouvert par de nouveaux dépôts aqueux ou ignés qui augmentent son épaisseur sur quelques points, et qui modifient à chaque instant la nature et la forme de sa surface.

M. Deshayes croit qu'il vaudrait mieux employer la division en cinq groupes qu'il a établie dans les couches de sédiment d'après la distribution des espèces fossiles. Ces groupes lui paraissent bien limités non seulement en Europe, mais encore en Amérique, et les travaux de MM. Ad. Brongniart, Milne Edwards et Agassiz viennent leur donner un nouveau degré de probabilité. Ainsi, dit-il, nous avons établi nos di-

visions séparément d'après l'étude soit des végétaux, soit des polypiers, soit des mollusques ou des poissons, et nous sommes arrivés à cette uniformité de conséquence par l'examen de faits indépendants les uns des autres. En adoptant la division ternaire de M. Prevost, division que son auteur lui-même ne regarde point comme ayant des limites précises, on n'avance pas la science puisqu'à des groupes basés sur une grande quantité de faits concordants, on en substituerait d'autres qui n'ont point le même avantage.

A cette observation de M. Deshayes, M. C. Prevost répond qu'il ne conteste en aucune manière les résultats annoncés par les paléontologistes, et notamment par M. Deshayes; il admet que dans l'état actuel de la science on peut reconnaître dans l'épaisseur étudiée du *sol* cinq groupes ou étages caractérisés chacun par des fossiles différents de ceux des quatre autres groupes; mais 1° ce nombre cinq est-il le dernier mot des observateurs? de nouvelles recherches faites dans de nouvelles localités ne conduiront-elles pas bientôt à établir six, sept, huit groupes et plus? 2° les différences entre ces groupes distincts seront-elles de même valeur? 3° plusieurs, quoique ne présentant aucun fossile commun, seront-ils évidemment d'âge différent? plusieurs contenant en grande partie les mêmes fossiles seront-ils nécessairement du même âge? Bien plus, est-il démontré qu'entre ces groupes, aujourd'hui si tranchés paléontologiquement, ne viendront pas s'intercaler des groupes intermédiaires dans lesquels seront confondus les restes des êtres considérés aujourd'hui comme d'âge différent? M. C. Prevost croit devoir admettre *à priori* que cela sera; car autrement on serait entraîné à cette conséquence, qu'il y aurait eu sur la terre cinq créations indépendantes qui auraient succédé à la destruction complète de tout ce qui existait précédemment; hypothèse avancée prématurément sans doute et que l'uniformité dans le plan d'organisation des êtres, l'étude philosophique de ces êtres, celle de la marche de la nature et des phénomènes dont nous sommes témoins ne semblent pas appuyer. En effet, dit-il, pour nous en tenir aux observations géologiques, si l'on peut concevoir qu'une destruction gé-

nérale ait été subite, ce dont on ne trouverait aucune preuve dans le gisement des fossiles des dernières couches de chaque groupe, on ne peut pas de même se figurer une création spontanée aussi féconde en espèces et en individus que l'annonceraient les premiers dépôts du groupe suivant.—D'un autre côté, des circonstances et événements possibles dans l'ordre actuel des choses pourraient faire succéder subitement à un dépôt caractérisé paléontologiquement, un autre dépôt qui renfermerait des débris tout différents. — M. C. Prevost cite la rupture de l'isthme de Suez ou de celui de Panama comme pouvant produire localement de pareils résultats. Il fait encore remarquer qu'il est tout naturel que les zoologistes et les botanistes soient arrivés aux mêmes résultats, puisque les mêmes conditions, les mêmes circonstances ont influé d'une manière analogue sur les diverses classes de corps organisés; si l'on compare aujourd'hui la population animale et végétale indigène de l'Amérique du Sud avec celle des Indes, ou bien avec celle de la Nouvelle-Hollande, ne trouve-t-on pas également des différences entre les végétaux comme entre les animaux terrestres et aquatiques? l'accord des paléontologistes n'a donc rien qui puisse surprendre, toute la question est de savoir si la distinction des groupes est seulement un fait *géologique*, comme serait par exemple la conséquence d'un changement dans le relief du sol ou bien un fait d'histoire naturelle générale applicable à *la création des corps organisés*.

Au milieu de ces incertitudes et en présence de toutes ces questions, n'est-il pas prudent d'attendre et de chercher à lever les doutes encore existants? C'est dans cette prévoyance de l'avenir que la division tricotome paraît préférable parce qu'elle laisse la place pour toutes divisions ultérieures sans obliger à créer des noms nouveaux; elle a de plus le grand avantage de ne pas forcer à limiter rigoureusement chacun des groupes, dont l'un peut s'accroître aux dépens de celui qui le précède ou le suit, selon le progrès des nouvelles connaissances, sans que la divison en *trois* cesse pour cela d'être vraie; car celle-ci correspond à celle que l'esprit admet naturellement pour partager le temps,

l'espace, les corps ; c'est le commencement, le milieu, la fin ; l'ancien, l'intermédiaire, le nouveau ; un bout, le centre, l'autre bout ; le dessous, l'entre-deux, le dessus ; le matin, le midi, le soir, etc. Ces expressions que tout le monde emploie et comprend, sans confondre le sens propre de chacune, ne s'appliquent cependant pas à des choses ou à des parties bien limitées, et c'est là leur avantage qu'il est bon d'appliquer aux divisions du sol tant qu'elles ne pourront être considérées que comme arbitraires et provisoires.

M. La Joye, pour faire voir qu'en effet les zoologistes ne considèrent pas de la même manière la création et l'origine des êtres, cite l'opinion émise récemment par M. de Blainville, que les animaux auraient tous été, *in principio*, créés selon leurs espèces, ce qui est bien différent de l'idée de plusieurs créations distinctes et de l'idée d'une modification graduée parmi les espèces.

M. d'Omalius admettrait les divisions basées sur la distribution des fossiles si les zoologistes étaient plus d'accord entre eux sur la détermination de l'espèce ; mais jusqu'à présent, dit-il, les groupes résultant de considérations purement géologiques semblent être encore les meilleurs.

M. Deshayes répond que les zoologistes sont d'accord sur les caractères d'ensemble, et qu'ils ne diffèrent que sur ceux de moindre valeur.

MM. de Roissy, La Joye et de Verneuil prennent successivement la parole sur le même sujet.

Séance du 17 *juin* 1839.

PRÉSIDENCE DE M. DESHAYES, *vice-président.*

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

De la part de M. le baron de Meyendorf, l'ouvrage de M. C.-H. Pander intitulé : *Beitræge zur geognosie des Russi*

chen reiches (Essai sur la géognosie de l'empire de Russie). Grand in-4°, 165 p., 35 pl. Saint-Pétersbourg, 1830.

De la part de M. Ch. d'Orbigny, la 1re livraison du *Dictionnaire universel d'histoire naturelle* dont il dirige la publication. 48 p. et 2 pl. en noir et coloriées.

De la part de M. Huot, le *Nouveau manuel de géographie physique* ou *Introduction à l'étude de la géologie*, dont il est l'auteur. In-18, 377 p., 2 pl. Paris, 1839.

De la part de M. le baron d'Hombres Firmas, son *Nivellement barométrique des Cévennes*. In-8°, 19 p. Nîmes, 1832.

De la part de M. Roberton, un ouvrage intitulé : *Essai sur le développement des véritables principes de l'éducation*, par Georges S. Mackensie. In-24, 163 p., 1 tableau. Tours, 1839. (2 exemplaires.)

Les *Mémoires de l'Académie royale de Metz*. 19e année, 1837-1838. In-8°, 403 p. Metz 1838.

Les *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, tome X, 5e et 6e livraisons. 1er novembre 1838.

Le *Recueil de la Société libre des sciences, etc., de l'Eure*. Nos 35, 36 et 37, de juillet à décembre 1838, de janvier à mars 1839.

Le *Bulletin de la Société industrielle d'Angers*. Nos 1 et 2. Tome X.

La 1re livraison du IVe volume des *Mémoires de la Société d'agriculture, sciences et arts d'Angers*.

Le N° 5 du Ier volume des *Travaux du Comice horticole de Maine-et-Loire*.

Les *Mémoires de la Société d'agriculture des sciences, arts et belles-lettres de l'Aube*. Nos 67 et 68. 3e et 4e trimestres de l'année 1838.

Neues jahrbuch, etc. (Nouvelles annales de minéralogie, géognosie, géologie et paléontologie), par MM. de Léonhard et Bronn. Année 1838. 6e cahier. Année 1839. 1er et 2e cahiers.

Les *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*. 1er semestre de 1839. Nos 22 et 23.

The Magazine of natural history. Nos 29 et 30, mai et juin 1839.

Il Progresso delle scienze, lettere ed arti. 7e année. Nos 40, 42 et 43. Naples, 1838 et 1839.

L'Institut. Nos 284 et 285.

The Mining Journal. No 198.

The Athenæum. Nos 606 et 607.

M. Alcide d'Orbigny dépose le Prospectus de son *Histoire naturelle générale et particulière des Céphalopodes acétabulifères vivants et fossiles*, qu'il a commencée de concert avec M. de Férussac.

Enfin, la Société reçoit de la part de M. de Roys une suite de roches et de fossiles des terrains jurassiques inférieurs des environs de Nancy.

De M. Viquesnel, un fragment d'un tronc d'arbre fossile trouvé dans les plâtrières de Fontenay-aux-Roses.

Et de M. Leblanc, un échantillon de grès manganésifère et cobaltifère recueilli près d'Orçay, et deux échantillons de calcaire d'eau douce dont l'un offre des empreintes de *Lycopodites squamatus*.

CORRESPONDANCE.

M. le Lieutenant-général Pelet, pair de France, directeur-général du dépôt de la guerre, adresse ses remerciements à la Société pour les trois volumes de Mémoires qu'il en a reçus, et annonce qu'il s'empressera de faire communiquer à ceux des membres qui le désireraient le détail des levés ou des nivellements de la nouvelle carte de France.

M. Buckland, dans sa réponse à M. le Président, annonce qu'il a transmis à la Société géologique de Londres l'invitation de se rendre à Boulogne le 8 septembre prochain, et qu'à la réunion de Birmingham il engagera les membres de la section de géologie à venir se joindre à leurs collègues de France; enfin, il espère que quelques uns de ces derniers, et en particulier le Président, pourront assister à la réunion de Birmingham, qui aura lieu le 25 août.

M. de Roys écrit au Président pour offrir les échantillons indiqués ci-dessus, et ajoute :

« Je crois devoir mentionner un fait très remarquable qui m'a

été communiqué par notre collègue M. Vaultrin, et confirmé par un grand nombre d'habitants. Entre Saulsxure et la Meurthe, à l'E. de Nancy, s'étend une plaine d'une lieue carrée au moins, dont le sol appartient aux argiles supérieures du lias, si riches en Bélemnites que la charrue en ramène à la surface des milliers de fragments, et au calcaire supérieur du même terrain. Ce plateau, dont les pentes sont très faibles, a éprouvé depuis quarante ans un abaissement qui ne peut être évalué à moins de cinq pieds. Ce fait bien constaté ne peut être attribué au ravinement par les pluies. On trouve donc là un phénomène analogue à celui que présente le Groenland. J'ai pensé que ce fait méritait de fixer l'attention des géologues, d'autant que les coteaux de Sainte-Geneviève, de Pulnoi, de Jarville qui entourent ce plateau ne participent pas à ce mouvement.

» Les assises des terrains des environs de Nancy présentent une inclinaison vers l'O. de 40 à 50 minutes, la même par conséquent que celle observée par M. Cornuel, dans des étages supérieurs, dans l'arrondissement de Wassy. Cette pente est un peu plus forte vers l'extrémité des assises du calcaire à entroques et de l'oolite ferrugineuse à l'E. du lit de la Meurthe. »

M. Boubée pense que l'affaissement signalé par M. de Roys peut être dû aux mouvements des eaux souterraines déterminés par le forage des puits artésiens. Il pourrait encore être le résultat de la dissolution de couches de sel ou d'argile salifère dépendant des marnes irisées qui supportent le lias et la formation jurassique; mais dans aucun cas, ajoute-t-il, ce changement de niveau ne peut être assimilé avec quelque certitude aux mouvements observés sur certaines côtes.

M. Michelin cite près du village de Saint-Christol, dans le département de Vaucluse, des affaissements locaux qui se manifestent à diverses époques, et qui paraissent en rapport avec les sources de la fontaine de Vaucluse, dont les eaux se troublent à la même époque

M. d'Archiac rappelle que des enfoncements se sont souvent produits dans les couches salifères des environs de Dieuze, et qu'ils peuvent résulter des causes simples indiquées par M. Boubée.

M. Deshayes, qui eut souvent occasion d'observer la plaine mentionnée par M. de Roys, n'a point remarqué le fait qu'il

signale. Cette plaine, dit-il, est formée par des calcaires fendillés recouverts d'argile; celle-ci est enlevée pour exploiter sur une faible épaisseur le calcaire employé à paver les routes, puis rabattue ensuite, et le sol est de nouveau labouré; ce qui peut à la longue produire, si l'on n'y fait attention, un abaissement réel du niveau de la plaine.

Le Secrétaire donne lecture du nouveau traité conclu par le Conseil avec le libraire éditeur des Mémoires pour les volumes IV et V (1).

M. Boubée annonce que, dans un voyage récent, il a été conduit à admettre qu'il y avait dans le centre de la France une succession de dépôts d'eau douce parallèle et correspondante à toute la série des terrains de sédiment marin. Déjà il s'était attaché à démontrer que divers groupes du terrain houiller correspondaient à la série des terrains de transition

---

(1) Le prix de chaque volume reste fixé à 10 francs pour les membres, malgré l'augmentation du nombre des feuilles qui sera de 50 au lieu de 42. Nous reproduisons textuellement ici les articles 14 et 15 du traité pour les auteurs dont les Mémoires seront publiés à l'avenir.

ART. 14.

Si des auteurs demandent qu'indépendamment du tirage ordinaire il soit tiré en sus un certain nombre d'exemplaires de leurs Mémoires, le prix en sera déterminé d'après les bases suivantes :

Pour	25 exemplaires,	10 fr.	la feuille.
	50 —	12	
	100 —	15	

Une demi-feuille, moitié prix. Un quart compte pour demie, et trois-quarts pour feuille entière.

Pour chaque planche en noir,	25 exemplaires,	4 fr.	
	50 —	6	
	100 —	10	

Le prix du coloriage sera fixé sur le vu de chaque planche.

Les auteurs feront leur demande avant le tirage de leurs Mémoires, dont les exemplaires tirés à part ne pourront, dans aucun cas, excéder le nombre de cent.

ART. 15.

L'éditeur sera tenu de fournir à chaque membre dix exemplaires de son Mémoire sans rétribution.

et au terrain houiller proprement dit, et il pense qu'au-dessus des marnes irisées qui recouvrent celui-ci il y a un ensemble de couches lacustres diverses ne renfermant point de fossiles, si ce n'est des végétaux et quelques poissons, qui doit représenter le lias, la formation oolitique et la formation crétacée. M. Boubée rapporte seulement aux terrains tertiaires les couches d'eau douce du centre de la France où abondent les coquilles fluviatiles et terrestres.

MM. de Roissy, Michelin, Deshayes et plusieurs autres membres, font diverses observations, d'abord sur les couches où des coquilles lacustres ont été rencontrées, et qui descendent beaucoup plus bas dans la série géologique que ne paraît le croire M. Boubée, et ensuite sur les rapports de stratification, qui ne leur semblent pas assez positifs ni assez précis pour admettre le parallélisme qu'il propose.

M. Boubée se réserve de communiquer ultérieurement de plus amples détails à l'appui de son opinion.

Le Secrétaire lit les notes suivantes,

Mémoire sur les grottes du Vivarais; par M. Jules de Malbos.

J'ai visité avec d'autant plus d'intérêt les nombreuses grottes que renferment les montagnes du Bas-Vivarais, qu'elles sont intéressantes sous le rapport de leur formation, des marques nombreuses qu'elles renferment des cataclysmes qui ont bouleversé notre globe, des ossements que l'on y trouve, des productions calcaires qui s'y forment tous les jours, et enfin des habitations qu'elles ont fournies à l'espèce humaine à différentes époques, ainsi qu'à un grand nombre d'animaux.

Buffon prétend que les grottes doivent leur formation aux tremblements de terre, erreur qu'il n'aurait pas commise s'il en avait visité une seule.

M. de Saussure attribue à l'action des eaux la formation des grottes; mais un examen attentif prouve bientôt que les courants d'eau peuvent tout au plus modifier leur structure.

Les grottes ont en général une ouverture très étroite, et de semblables ouvertures où l'on ne pénètre presque toujours qu'en rampant, servent de communication à de vastes souterrains.

J'en connais même plusieurs qui n'en avaient aucune, et qui ont été découvertes en exploitant des carrières.

Les grottes devraient, d'après ce système, être creusées dans la direction des anciens courants, tandis qu'elles se prolongent dans tous les sens.

Les masses de rochers que de forts courants frappent à angle droit, après avoir été resserrés entre des montagnes à pic, devraient contenir de vastes cavernes.

De larges évasements, des rainures, des anfractuosités peu profondes ayant la forme de cônes surbaissés, des roches polies dont la surface est en entier couverte comme d'écailles concaves, annoncent évidemment la longue action des eaux; mais les cavernes n'y sont pas plus communes qu'ailleurs, ainsi qu'on peut le voir sur les bords escarpés du Chassezac, de Beaume et de l'Ardèche, dans la formation du bois de Pajolive.

J'ai visité dans les époques de grandes sécheresses plusieurs ruisseaux souterrains, et je crois m'être convaincu que l'action des eaux avait peu agrandi ces longues galeries, qui ont aussi leurs irrégularités comme les autres grottes.

Je pourrais citer surtout le trou de Saint-Victor, où l'eau du Chassezac se perd en entier pendant l'été à environ quatre ou cinq cents toises au-dessus du beau pont de la Maisonneuve; l'eau coule avec rapidité dans une étroite galerie qui va tellement en se rétrécissant, qu'à cent pieds environ de son ouverture elle n'a pas plus de trois pieds en carré, et l'eau cependant qui la remplit en entier dans ce rétrécissement y coule, comme je l'ai déjà dit, avec une grande rapidité depuis des milliers d'années sans l'avoir sans doute beaucoup agrandie.

Patrin et d'autres géologues expliquent la formation des grottes par la décomposition des roches. Mais, d'abord, quelle serait la cause de cette décomposition? Ceux qui adoptent d'anciens courants d'eau chargée d'acide carbonique n'ont pas réfléchi qu'il y a très peu de grottes qui forment de ces longues galeries donnant passage à des ruisseaux souterrains, et que celles-ci ont même des irrégularités très grandes qui s'accordent peu avec une action dissolvante sur une roche homogène comme la plupart des calcaires compactes du terrain secondaire surtout. D'autres auteurs, il est vrai, croient à cette décomposition sans admettre des courants qui n'ont pu exister dans la plupart des grottes; mais pourquoi dans un calcaire compacte bien homogène cette décomposition aurait-elle lieu en grand sur un point plutôt que sur un autre? Pourquoi trouve-t-on les parois d'une grotte qui

devraient se décomposer journellement d'une dureté semblable à celle de toute la formation? Pourquoi ces grottes ont-elles aux yeux de celui qui en a beaucoup observé une régularité de formes dont je m'occuperai bientôt, et dont il est impossible de rendre raison par la seule dissolution des roches? Pourquoi enfin ces grottes n'ont-elles pas de communication extérieure, ou ont-elles des ouvertures si étroites? N'est-ce pas dans la partie extérieure des roches que devraient se former de vastes grottes? tandis qu'il n'y a qu'une décomposition lente et très superficielle, due à l'action des influences atmosphériques et des racines des végétaux.

D'ailleurs que deviendraient ces masses énormes de calcaires enlevées dans les plus vastes cavernes? Ou il faudrait d'immenses grottes inférieures formées par d'autres causes pour recevoir ces masses énormes de matériaux, ou bien les couches inférieures dans lesquelles elles s'infiltreraient seraient d'une densité infiniment supérieure au reste de la formation, ce qui ne se remarque jamais.

Les grottes devraient aussi s'agrandir continuellement, tandis qu'elles se rétrécissent au contraire par la quantité de stalactites qui s'y forment.

On objectera que la chaux carbonatée, qui produit les stalactites, a bien dû laisser des vides dans les couches d'où les suintements de l'eau l'ont entraînée. J'ai examiné attentivement ces couches superposées aux grottes, et je n'ai pas remarqué plus de vides que dans les autres parties de la roche. Cette eau en traversant ces couches se charge des parties les plus pures et les plus homogènes, et doit diminuer d'une manière très faible la densité des roches sans y laisser de cavités.

Des brèches dues à des dépôts diluviens, qui sont appuyées et souvent comme suspendues contre les parois d'un si grand nombre de grottes, prouvent bien que, depuis des milliers d'années, il n'y a eu aucune décomposition des roches, aucune altération ne se manifestant ni à côté, ni derrière ces brèches.

Il me paraît que ce système de décomposition ne peut s'appliquer qu'à quelques grottes, ou plutôt à des excavations qui se forment dans des monceaux de laves ou dans les grès dont quelques couches sablonneuses reposent entre des couches plus compactes; ainsi l'on voit quelques petites grottes vers Nérac, et une dans le cratère même de la montagne de Coupe, près d'Entraigues; ainsi a pu se former dans les grès de l'Argentière une grotte où, vers le fond, l'eau a produit une mare. Les couches

supérieures, d'un grès fort dur, ont croulé et se sont amoncelées sur le sol.

Je serais porté à croire que le plus grand nombre des grottes doit sa formation aux retraits des masses calcaires quand leur pâte se consolidait, et à l'expansion des gaz qui avait précédé ces retraits.

Je désire vivement que des géologues comme MM. Élie de Beaumont, Buckland, Boué, puissent visiter les nombreuses grottes qui se trouvent dans le terrain jurassique du midi de l'Ardèche; beaucoup de détails qui, quoique minutieux en apparence, conduisent quelquefois à des résultats importants, échappent au naturaliste peu instruit.

Les retraits des roches calcaires offrent souvent des rainures, des évasements d'une grande régularité qui suivent l'inclinaison des masses, et souvent aussi les roches correspondantes de ces fentes sont couvertes de petites ondulations finissant en pointes, comme de petites vagues brisées qui se seraient tout-à-coup consolidées.

J'ai vu un grand nombre de voûtes de grottes ayant cette dernière forme, ou les mêmes évasements, et beaucoup surtout finissant vers la partie la plus élevée en un canal ondulé si régulier, qu'on aurait pu croire qu'un boa monstrueux leur avait servi de moule: un grand nombre offrent ces rainures dont j'ai parlé. J'insiste sur ce canal ondulé qui termine tant de grottes des rochers de Pajolive, parce que cette observation me paraît importante.

J'en connais un très grand nombre dont l'entrée est une ogive assez régulière, suivie d'un dôme, puis alternativement de plusieurs ogives et dômes diminuant de grandeur, et la grotte est terminée par un trou rond se prolongeant en une galerie étroite.

Sur plusieurs rochers du bois de Pajolive, j'ai vu la même configuration avec de très petites dimensions; ce sont de véritables grottes en miniature.

C'est surtout dans les bancs peu épais que l'on remarque de petits trous très ronds se prolongeant en cylindres ordinairement verticaux, souvent contournés, et qui, en se réunissant, forment aussi de petites grottes : un banc calcaire à l'entrée du bois de Pajolive est remarquable sous ce rapport; la moitié inférieure est tellement criblée de petites cavités, que les cloisons qui sont verticales ressemblent à des feuilles finement découpées : on voit évidemment que c'est l'effet des gaz agissant de bas en haut, et je pense que si cette roche avait eu plus d'épaisseur et

des retraits moins considérables, des grottes, peut-être très vastes, s'y seraient développées.

On peut citer à l'appui de cette opinion ces tubulures des calcaires d'eau douce anciens, et de ceux qui se forment encore dans des lacs de la Hongrie.

Lorsque l'acide carbonique se combinait avec la chaux, l'argile, le fer, etc., pour former les roches calcaires, n'est-il pas probable que dans certaines circonstances il pouvait s'y trouver en excès et produire ces vastes bulles ou cavernes qui offrent presque toujours à l'observateur attentif une certaine régularité ?

Ces canaux ondulés qui sont à la partie des voûtes d'un si grand nombre de grottes, surtout ces dômes réguliers et qui alternent avec des ouvertures étroites, ces longs boyaux qui terminent souvent cette série de dômes, les ouvertures extérieures si petites, ces effets se répétant en miniature dans les mêmes roches, ne paraissent-ils pas être dus à l'expansion des gaz qui ont formé ces bulles souvent énormes que nous désignons sous le nom de grottes ?

On pourrait objecter que par l'effet de ce boursouflement les lignes de retrait horizontales auraient dû former dans les grottes des courbes, au lieu de suivre la même direction ; mais le dégagement des gaz a dû se développer quand le dépôt chimique avait lieu, et les lignes de retrait ont dû se former lorsque les masses calcaires se solidifiaient.

Je vais entrer dans quelques détails sur les lignes de retrait de nos roches calcaires.

Leur inclinaison est vers le S.-E. ; des lignes ordinairement fort droites les divisent du N. au S. avec cependant un très petit angle vers l'E. ; ces fentes au-dessus du village de Berrias coupent régulièrement plus de quinze couches que l'on exploite, et selon toute apparence se prolongent plus bas ; d'autres fentes coupent ces rochers de l'O.-N.-O. à l'E.-S.-E., et forment par conséquent des rhomboïdes plus ou moins grands, mais dont la longueur est toujours de l'E. à l'O. Ces fentes ne sont pas si droites et ne coupent pas si régulièrement les couches dont je viens de parler, l'avancement d'un rhomboïde sur l'autre variant de quelques pouces.

Ces lignes de retrait, qui ne sont souvent qu'indiquées, varient de l'épaisseur de quelques lignes à celle de 6 à 9 pouces, et souvent de 5 à 10 pieds dans les rochers gigantesques du bois de Pajolive.

Ces rhomboïdes se fendent facilement et régulièrement à l'aide de coins de l'E. à l'O. dans le sens de leur longueur, qui est souvent de 10 à 15 pieds, et se brisent très difficilement et en éclats informes du N. au S., quelle que soit leur peu de largeur.

Je pense que beaucoup de grottes doivent leur formation à ces retraits, qui souvent ne pouvaient, quand les bancs étaient considérables, percer jusqu'à la surface extérieure. Ce qui rendrait probable cette hypothèse, c'est que dans la formation de Pajolive, où il y a des retraits si considérables, on trouve beaucoup de grottes, peu étendues à la vérité.

Des raies parallèles à l'inclinaison des rochers, et les divisant par couches, qui cependant sont quelquefois agglutinées ensemble, pourraient faire croire que ces strates ont été formés à des époques différentes; mais les grottes qui s'élèvent régulièrement à travers l'épaisseur d'un grand nombre de ces couches, semblent prouver que leur formation fut simultanée; les retraits qui coupent perpendiculairement *et régulièrement* tant de couches, et dont j'ai fait mention, le prouvent encore mieux, aussi bien que des couches présentant des angles brisés et des formes contournées qui n'ont pu se modifier ainsi qu'à l'état pâteux.

M. de Christol, à qui j'exposais ces faits à Montpellier, ne croyait point à ces retraits, et regardait ces fentes comme des brisures occasionnées par les soulèvements; il aurait changé sa manière de voir à la première inspection de ces rhomboïdes quelquefois si réguliers, qu'ils ressemblent aux pavés de nos appartements, et leur division, dans le sens de leur longueur, ne peut que les faire envisager comme une cristallisation imparfaite.

Je connais beaucoup de grottes qui, situées surtout dans des lieux où les courants étaient resserrés, ont eu une partie de ces voûtes légères en stalagmites que l'on remarque dans presque toutes, enlevée et entassée vers le fond; dans plusieurs, les rochers qui formaient la voûte ont croulé dans les grottes ou vers l'E., direction du courant; j'en connais deux remarquables sous ce rapport dans le bois de Pajolive : des blocs de brèche, où se trouvent un grand nombre de fragments de stalactites, qui tapissaient autrefois l'intérieur de ces grottes les dominent aujourd'hui.

Les pierres et les stalactites qui constituent ces brèches furent accumulées par l'effort des eaux, tantôt à l'extrémité des grottes, où elles forment des pentes rapides, comme à celle de Thareaux, où l'on gravit à une hauteur presque verticale d'environ

100 pieds; tantôt elles présentaient dans l'intérieur de vastes monceaux qui ont été brisés postérieurement, et dont il reste des fragments suspendus aux voûtes ou aux parois.

Sur environ cent trente grottes que j'ai visitées depuis quelques années, il n'en est pas vingt où je n'aie trouvé de ces brèches, et plus souvent encore des débris de voûtes minces en stalactites qui existaient au tiers, à la moitié ou aux deux tiers de la hauteur des grottes; je n'en connais que deux où elles soient presque entières, et partout où il en reste les plus faibles débris, on a la certitude d'en reconnaître au moins l'empreinte sur les parois opposées.

Beaucoup de ces grottes contiennent, comme nous le verrons bientôt, des amas d'argile; il paraît qu'un premier cataclysme en accumula une quantité énorme dans ces cavernes et souvent y transporta des tas de pierres, les unes calcaires et anguleuses provenant des montagnes voisines, les autres en cailloux roulés charriées des montagnes primitives plus éloignées et qui formèrent des brèches : une croûte de stalagmites recouvrit peu à peu ces dépôts, et par la suite un nouveau cataclysme brisa ces voûtes légères; souvent on trouve leurs fragments amoncelés et agglutinés ensemble, ou bien ils sont cachés sous un sol argileux.

Quelquefois encore il y a des argiles et surtout des brèches qui forment une couche épaisse au-dessous des parties de ces voûtes qui avaient résisté; et l'on voit des quarz roulés dans ces voûtes minces; ce qui prouve, ce me semble, deux révolutions bien distinctes : la première, qui transporta les cailloux roulés et les fragments de calcaire anguleux, les argiles si variées; puis la seconde, qui, après un long intervalle, bouleversa tous ces dépôts.

Je n'émets au reste cette opinion qu'avec beaucoup de réserve, et je sens que je dois me borner à constater les faits.

Ces voûtes si légères, quoique planes, ont une grande force : j'en connais une d'environ quinze pieds de largeur et de trois pouces d'épaisseur qui supporte des masses de stalagmites que j'évalue à plus de quatre cents quintaux; une raie rougeâtre indique seulement son prolongement, et après trente pas d'interruption, on la retrouve vers l'extrémité de la grotte.

L'argile entre pour plus des deux tiers dans la composition de ces voûtes dans des fontaines souterraines, et j'en connais une composée de petits cailloux roulés de quarz agglutinés par une pâte calcaire ferrugineuse, qui est extrêmement dure.

Dans quelques grottes, j'ai trouvé une argile lithomarge, tan-

tôt brune, tantôt jaunâtre, parsemée de petites lames brillantes, à cassure conchoïde, grasse au toucher, faisant quelquefois effervescence avec l'acide nitrique; elle forme des espèces de pierres assez dures ; dans une grotte très élevée au-dessus des courants d'eau actuels, elle avait été déposée en feuillets très minces.

Je n'ai point pratiqué de fouilles dans ces argiles, excepté sur quelques points où j'ai trouvé des ossements de Cerfs.

Les voûtes en stalagmites anciennes en renferment peu.

Dans le bois de Pajolive je découvris une grotte où je trouvai au-dessous de la voûte, composée de chaux carbonatée terreuse et de stalactites brisées, une partie du tibia d'un Éléphant qui ne tenait à la voûte que par ses deux extrémités. Sa circonférence est de douze à quatorze pouces, sa longueur est de seize pouces. Cuvier a dessiné un tibia de Mamouth du cabinet de Stuttgard au douzième; il a le même diamètre que celui que je possède; mais celui-ci n'a que les sept douzièmes de la longueur qu'il devait avoir, c'est-à-dire que s'il était entier, il aurait vingt-neuf pouces de longueur. Il est très bien conservé, sa surface extérieure est polie, et l'on voit toutes les ramifications du tissu médullaire. Trois autres fragments, dont le plus grand est de sept pouces de longueur, et que je crois appartenir au même animal, étaient appliqués contre la voûte à côté de ce tibia.

Sur la rive du Chassezac, j'ai vu beaucoup de fragments d'ossements très blancs et un peu friables ; dans une autre grotte je trouvai dans une brèche des ossements qu'il m'a été impossible d'avoir entiers et dont l'intérieur est tapissé de cristaux de spath calcaire. Au fond de cette grotte, j'ai trouvé un crâne avec deux dents d'un animal que je crois être le Glouton.

Dans une autre (commune de Gropière), j'ai trouvé plusieurs ossements, entre autres un métacarpe entier d'Aurochs et une tête de ruminant dont les frontaux ont une surface plane parallèle au sphénoïde et à l'os palatin ; les noyaux de corne partent de la base des frontaux et s'élèvent perpendiculairement. L'animal était jeune, car les sutures sont très marquées.

D'autres fois j'ai trouvé des dents, des défenses de sanglier et des ossements de Cerf, dont quelques uns sont très bien conservés; enfin, je possède des fragments d'ossements de carnassiers.

Dans une grotte du terrain crétacé entre Barjac et Bagnols, je pus me convaincre qu'une brèche très dure appliquée contre ses parois était aussi remplie d'ossements.

Aucun des ossements dont je viens de parler n'a été roulé par les eaux ; les apophyses, les crêtes, les têtes de fémur, enfin toutes

les parties proéminentes sont dans leur état naturel; un grand nombre seulement paraissent avoir été rongés à leurs extrémités par les animaux carnassiers.

Il paraît que l'espèce humaine, dans toutes les contrées où elle s'est répandue, a commencé par habiter les lieux élevés, et il était assez naturel que des cavernes d'un accès difficile servissent de refuge aux hommes contre l'intempérie des saisons et les attaques de leurs semblables ou des animaux carnassiers.

Il n'est pas une grotte, quelque petite, humide, désagréable qu'elle soit, où je n'aie trouvé des débris de poterie; j'en ai remarqué sous plusieurs pieds de stalagmites qui avaient dû commencer à se former, il y a certainement près de trois mille ans; en général la pâte de ces poteries est noirâtre, parsemée de petits cristaux rhomboédriques de chaux carbonatée qui n'ont presque pas subi d'altération, tant ces vases étaient mal cuits. Il y en a de si mal construits qu'ils paraissent avoir été façonnés avec la main et non au tour; leur épaisseur est presque toujours inégale; quelquefois trois larges raies inégales leur servent d'ornement vers le haut; ou bien ce sont de simples cordons divisés par des rainures; des oreillettes s'avançant d'un pouce au-delà des raies servaient à les transporter. Souvent la base de ces vases est convexe au lieu d'être plate. Des trous percés sur les bords de grands fragments m'ont prouvé qu'ils devaient servir à réunir avec des liens les vases brisés.

J'ai trouvé dans une grotte une brique romaine, et dans une autre un fragment de vase qui paraît dater de la même époque.

J'ai recueilli aussi dans quelques grottes une moitié de hache de jade, des silex qui ont pu servir pour armer des pointes de flèches, un os aiguisé de manière à tenir lieu de couteau, un fragment de corne travaillé comme une espèce d'étui, quelques petits morceaux de nacre, etc., etc.

Je connais une douzaine de grottes qui, situées dans des lieux de l'accès le plus difficile, ont à leur entrée des fortifications dont la construction remonte à différentes époques.

Les plus anciennes ont au-devant de l'entrée un mur circulaire construit grossièrement avec des pierres brutes. La couleur des pierres, les lichens qui les couvrent, leur fragilité due aux effets prolongés de l'intempérie des saisons, le manque de mortier, me font croire que ces murs ont été construits par les premiers habitants de ces grottes; trois sont environnées de ces murs.

J'indiquerai deux de celles où l'on remarque des constructions plus récentes.

Dans la commune de Payzac, un mur très épais en pierre de taille et percé de meurtrières ferme l'entrée d'une grotte située dans des rochers de grès d'où s'élance une belle cascade.

Une fontaine assez considérable traverse cette grotte que sa position rendait imprenable.

La grotte des Bares est surtout intéressante à visiter.

M. de Malbos indique ensuite les différentes espèces d'animaux qui habitent actuellement les cavernes du Vivarais, et pense que les loups n'y pénètrent jamais très avant; puis il décrit les nombreuses variétés de stalactites et de stalagmites qu'elles renferment, et qu'il a étudiées avec le plus grand soin. Ces considérations l'ont conduit à admettre que l'examen de ces diverses concrétions pouvait servir à constater l'existence de deux cataclysmes distincts et successifs.

Parmi les stalagmites brisées, continue M. de Malbos, j'en possède une qui fut renversée sur place et peut donner lieu à un calcul approximatif: elle a 22 pouces de longueur; le suintement de la voûte qui avait formé cette stalagmite continuant à tomber sur sa base, en a formé une seconde perpendiculaire sur l'autre, d'environ 14 pouces, incrustée à l'extrémité de cette base; six autres petites stalagmites s'élèvent sur sa longueur, et je vins à bout de la détacher entière de la voûte où elle était incrustée.

Il est certain que la formation de cette stalagmite date du dernier cataclysme.

Le déluge de Moïse remonte à 3490 ans; ainsi, 36 pouces longueur totale : 14 :: 3490 : 1357, ce qui porte l'époque où cette stalagmite fut renversée à peu près à l'invasion des Gaules par les Francs. Une stalagmite, exactement dans les mêmes conditions, et que je remarquai dans une grotte du côté de Joyeuse, offrait les mêmes proportions à très peu de chose près. J'ai brisé une stalagmite dans une autre grotte, et le hasard m'a fait découvrir un morceau de charbon environ au tiers de ce cône vers le centre. Il paraîtrait donc que dans nos contrées l'homme aurait habité les grottes, au moins en remontant au tiers du temps qui s'est écoulé depuis le déluge. Ainsi, supposons que des hommes aient renversé ces stalactites et laissé tomber ce charbon, il y a deux mille, trois mille ans, et certainement on ne peut guère remonter plus haut, le dernier cataclysme serait récent et se rapprocherait du déluge de Moïse.

Ce sont des observations à ajouter aux inductions que Cuvier

a tirées du peu d'épaisseur de la terre végétale, du peu d'ancienneté des monuments historiques, des deltas, des tourbières, etc., pour prouver qu'il y a tout au plus six ou sept mille ans qu'a eu lieu la dernière révolution du globe.

Il est vrai que l'accroissement des stalactites n'est sans doute pas régulier, et que bien des circonstances y peuvent apporter des variations.

Les pluies ont dû être bien plus fréquentes il y a des milliers d'années, et par conséquent l'eau pénétrant avec plus d'abondance, les bancs calcaires devaient augmenter ces concrétions bien plus rapidement qu'aujourd'hui; l'épaisseur et la pénétrabilité des couches du terrain qui est au-dessus des cavernes n'a pu que varier d'une manière considérable.

M. de Malbos termine son Mémoire par la description de la caverne de Tharaux qui se trouve dans la formation crétacée (1).

Mémoire sur les blocs de granite épars dans les vallées qui entourent la chaîne du Mont-Blanc, et en particulier dans la vallée de Chamouni; par J.-A. Deluc.

On s'est plus occupé des blocs de granite épars à de grandes distances de la chaîne centrale des Alpes, que de ceux qui sont dans son voisinage immédiat, parce qu'on prenait ceux-ci ou pour des moraines de glaciers ou pour des éboulements de rochers qui avaient eu lieu dans les temps modernes; cependant nous verrons qu'il faut les considérer sous le même point de vue que les premiers. On ne réfléchissait pas qu'en admettant que les blocs éloignés tiraient leur origine de la chaîne centrale, il devait en être resté en arrière de distance en distance, et qu'on devait en trouver au pied même des montagnes d'où ils venaient tous. C'est en effet ce qu'on observe dans les vallées de l'Arve et du Rhône, et en particulier dans la vallée de Chamouni, et dans les vallées qui sont à la base orientale de la chaîne du Mont-Blanc. Il y a des raisons de croire que tous les blocs que l'on rencontre dans ces vallées datent de la même époque que ceux que l'on voit sur le mont Salève et sur le Jura.

(1) On doit regretter que la nature purement scientifique de ce recueil n'ait point permis d'insérer la relation de son intéressante et périlleuse excursion souterraine, ainsi que les vers heureux que lui a inspirés l'aspect varié des grottes du Vivarais.

Nous commencerons par la vallée de Chamouni, et nous partirons de Servoz, village situé à une lieue de l'entrée de cette vallée, et à trois lieues du prieuré de Chamouni.

A un quart de lieue de Servoz, sur la rive gauche de l'Arve, on remarque plusieurs blocs de granite épars sur la colline qui est couronnée par les ruines du château Saint-Michel. De là jusqu'au pont Pélissier, il y en a un très grand nombre, surtout près d'un étang où j'en comptai plus de 120 de 3 à 24 pieds de longueur. Au pont Pélissier, on traverse de la rive droite à la rive gauche de l'Arve, et l'on gravit le chemin appelé les *Montées*; plus loin on rencontre plus de 200 blocs de granite dispersés sur la pente de la montagne au-dessus et au-dessous du chemin; ils forment des tas en trois endroits; ailleurs ils sont en groupes. J'en mesurai deux de 30 pieds de longueur, dont l'un avait 15 pieds de haut. La plupart de ces blocs sont placés à 3 ou 400 pieds au-dessus de l'Arve qui coule au fond de la gorge. On n'en voit aucun sur la pente escarpée de la montagne opposée bordant la rive droite de l'Arve.

Quand on sort de la gorge pour entrer dans la vallée de Chamouni, on rencontre encore de petits blocs épars; à droite est une montagne sur la base de laquelle on distingue une vingtaine de blocs. On en voit aussi quelques uns sur une colline à gauche du chemin. Mais dès qu'on a débouché dans la vallée, dont la direction fait un angle droit avec la gorge, les blocs de granite disparaissent, et l'on fait une lieue sans en rencontrer près du chemin. Cependant vis-à-vis du village des *Ouches*, sur la rive droite de l'Arve, on voit une montagne basse appelée *Boucha* ou *Bouchière*, dont la pente rapide est jonchée de blocs jusqu'à la hauteur de 4 ou 500 pieds au-dessus de l'Arve. On en remarque vers le bas dix qui sont très gros et anguleux, je les jugeai de 20 à 30 pieds de longueur, on en peut compter encore 40 plus petits. En regardant la pente de cette montagne, on croirait voir le dos oriental du Petit-Salève, qui est de même jonché de blocs de granite.

Ce n'est qu'auprès du torrent qui descend du glacier de *Taconay*, qu'on retrouve des blocs de granite près du chemin; il y en a dix sur la rive gauche de ce torrent, l'un d'eux a 36 pieds en longueur et en largeur. Sur la rive droite ils sont beaucoup plus nombreux, j'en comptai au moins 300 dont quelques uns sont énormes; plusieurs ont 40 ou 50 pieds de longueur. Dans un endroit, sur la droite du chemin, ces blocs forment un monticule couvert de petits arbres; le plus gros a 54 pieds; plus loin

il y en a trois de 40 pieds très près les uns des autres. C'est dans une prairie, à cinq minutes au-dessus du chemin, qu'on voit le plus grand des blocs que je connaisse; sa longueur est de 90 pieds, sa largeur de 36, et sa hauteur visible de 30; les habitants le nomment la *Belle*. Tous ces blocs occupent un espace de 627 pas comptés sur le chemin, et une largeur pour le moins aussi grande. Dans cet espace se trouvent les hameaux de *Vers-le-Nant* et les *Granges*.

En remontant la vallée, on ne rencontre plus aucun bloc jusqu'au Prieuré, qui est à une lieue du torrent de Taconay; mais en sortant de ce village, sur la rive droite de l'Arve, on trouve un autre amas de blocs épars dans les prairies; l'on en compte plus de 130, occupant un espace de 350 pas en longueur, comptés sur le chemin, sur une largeur beaucoup moindre; quelques uns ont plus de 20 pieds de diamètre; 50 d'entre eux forment un monticule. De Saussure, § 542, fait mention de ces blocs de granite, et il rapporte l'opinion des habitants sur leur origine : « On dit que ces blocs ont été entraînés dans cette place » par une grande avalanche qui descendit, il y a bien des an- » nées, du haut des Aiguilles. » Cette opinion n'était pas celle de Pierre Balma, qui m'assura, lorsqu'il nous servait de guide en 1816, qu'il ne descend jamais aucun bloc des Aiguilles jusque dans la vallée; ils s'arrêtent tous sur le replat qui est à leur base, où il y a même des creux qu'ils ne pourraient pas dépasser. D'ailleurs il aurait fallu que l'avalanche traversât toute la vallée, car les blocs sont à la base du Bréven.

Avant d'aller plus loin, je dois faire connaître les matériaux sortis de plusieurs puits creusés dans les paroisses des Ouches et du Prieuré, d'après les informations d'un guide qui y avait travaillé. Les deux plus profonds se trouvent dans la paroisse des Ouches; l'un a 40 pieds et l'autre 50. Dans le premier on a trouvé des fragments de gneiss dont la grosseur ne dépassait pas un pied et demi; dans le second, outre des petits débris, on a rencontré de gros blocs qu'il a fallu miner pour descendre plus bas. Les deux puits de la paroisse du Prieuré, dont l'un a 8 pieds et l'autre 20 de profondeur, n'ont offert que des petits cailloux de granite, dont les plus gros avaient un pied. Un puits creusé à la base du Montanvert, à la profondeur de 30 pieds, a donné de la terre, du sable de granite et beaucoup de pierres roulées.

Les matériaux tirés de ces puits nous prouvent que le fond de la vallée de Chamouni est rempli de terrain de transport, et que les cailloux roulés que l'on voit dans quelques parties du lit de

l'Arve font partie de ce terrain, et n'ont point été arrondis par ce torrent, mais par les courants de l'ancienne mer, tout comme les cailloux roulés qui recouvrent la plaine de Genève n'ont point été arrondis par les rivières qui la traversent. La vallée de Chamouni n'est pas la seule dont le fond soit rempli de terrain de transport, on peut présumer qu'il en est de même de toutes les vallées des Alpes (1).

De Saussure, § 623, fait mention d'une colline calcaire, située à l'O. du glacier des Bois, jusqu'au sommet de laquelle on trouve des blocs de granite arrondis. Plus au N.-O., avant d'arriver à la chapelle de Tines, il remarqua près du chemin un entassement de blocs de granite, qu'il prit pour une ancienne limite du glacier des Bois. Il mesura la distance jusqu'au glacier actuel, et la trouva de 500 pas. « On ne se souvient pas à Chamouni, dit-il, d'avoir » vu là le glacier; les mélèses qui y ont cru prouvent, par leur » air de vétusté, qu'il y a bien long-temps que le glacier a aban- » donné cette place. »

Je crois que De Saussure était dans l'erreur en prenant un amas de blocs pour des moraines du glacier des Bois. Voici comme je le prouve; on sait que de l'année 1817 à 1822 les glaciers des Alpes avaient avancé plus qu'ils ne l'avaient jamais été :

« En 1821, et jusqu'en juin 1822, le glacier des Bois a fait de » grands progrès en avant, renversant des arbres de 2 pieds de » diamètre, et s'approchant des habitations au point qu'en juin » il n'était plus qu'à 40 pas de la maison la plus voisine. Le 8 » juin il n'en était qu'à 66 pieds, et au mois d'août à 62 pieds. » Ces faits nous prouvent bien que ce glacier n'avait jamais été » aussi avancé, car on n'aurait pas bâti une maison à une si petite » distance. Les grandes chaleurs de l'été 1822 firent affaisser » considérablement le glacier des Bois, et il commença à se re- » tirer. »

Avant l'année 1812, l'extrémité inférieure du glacier des Bossons était entourée de sapins dont la grandeur annonçait une paisible possession du sol pendant des siècles. Mais en 1812, époque où

(1) Je citerai les observations que je fis à une demi-lieue de la ville d'Aoste : on avait fait des excavations, d'où l'on avait tiré des pierres pour fonder la grande route; c'étaient des cailloux roulés dont plusieurs avaient de 2 à 3 pieds de diamètre; ils étaient rangés le long du chemin en grand nombre, tous parfaitement arrondis; on avait laissé dans les creux les plus petits cailloux et les détritus. Avant d'arriver au défilé de Mont-Joie on voit des accumulations de terre et de cailloux roulés.

commença une suite de six étés froids, le glacier des Bossons fit des progrès successifs en longueur et en largeur; ces progrès continuèrent jusqu'en 1818. Tous les arbres furent renversés, non seulement sur le front du glacier, mais encore sur ses côtés. Après avoir détruit cette forêt, le glacier couvrit des prairies où l'on était parfaitement sûr qu'il n'était jamais parvenu dans aucun temps, car il n'y avait auparavant ni moraine ni pierres sur ces prairies. Mais en 1820, et surtout en 1822, que le glacier se retira considérablement, ces prairies sont restées encombrées de pierres, dont quelques unes sont des blocs énormes. On a observé en général que les terrains qui ont été une fois envahis par les glaces, perdent leur terre végétale et deviennent inutiles (De Saussure, § 540); ce qui est une nouvelle preuve que les prairies dont nous parlons, et même l'emplacement de la forêt, n'avaient jamais été auparavant recouverts par le glacier des Bossons.

Le glacier supérieur du Grindelwald s'avança en 1817, et continua à s'avancer, même en hiver, jusqu'à l'automne de 1822. L'été auparavant il était plus avancé qu'il n'avait jamais été, car en 1821 il détruisit une vieille forêt qui depuis deux siècles avait toujours été en rapport suivant les titres (1).

La marche des glaciers des Bossons et du Grindelwald, si semblable à celle du glacier des Bois, nous prouve que celui-ci n'avait jamais été aussi avancé qu'il le fut en 1822, et que De Saussure était dans l'erreur en prenant pour des moraines des amas de blocs situés à une distance plus grande que celle que le glacier atteignit cette année-là.

Cette erreur de De Saussure peut venir de ce qu'il croyait, § 974, que ce n'est qu'à l'entrée des vallées qui ont une issue libre et large et dans les plaines où ces vallées aboutissent, que peuvent se trouver ces vestiges des anciennes révolutions; c'est d'après cette idée qu'il ne considérait point les blocs de la vallée de Chamouni sous le même point de vue que ceux du mont Salève et du Jura; il les prenait ou pour des moraines ou pour des éboulements modernes.

Je reviens à mes propres observations. Après avoir passé le glacier des Bois, on arrive à un étranglement de la vallée, où l'on voit plusieurs gros blocs de granite. J'en comptai 80 le long du chemin qui monte au bois des Tines, probablement les mêmes

(1) Lettre de M. Alb. Haller, de Berne, du 10 novembre 1822.

dont parle De Saussure. Là, la pente qui borde la rive gauche de l'Arve est couverte de blocs de granite petits et moyens, et le lit de l'Arve en est obstrué. Il continue à y avoir de gros blocs dans le lit de l'Arve, et quelques uns sur la pente près du chemin qui suit la rive gauche. Tous ces blocs ont leurs angles et leurs arêtes arrondis. De Saussure, § 544, croit que la chute de quelques montagnes a entassé dans cet endroit cette immense quantité de débris; il supposait sans doute que cela était arrivé dans les temps modernes.

On arrive au village d'Argentière, et si l'on veut aller à Valorsine, on tourne à gauche par un chemin rapide, appelé *les Montets*. On monte à travers un grand nombre de blocs de granite. Sur la droite, on voit à quelque distance une colline toute composée de débris de terre et de grosses pierres. Ce doit être de cette colline que parle De Saussure, § 679, où il vit des bancs de sable, ou pur ou mêlé d'argile, de gravier et de cailloux plus ou moins gros et plus ou moins arrondis. La hauteur de cette colline est de 3 à 400 pieds au-dessus de l'Arve.

Si les amas de blocs que l'on rencontre dans la vallée de Chamouni avaient quelque rapport de position avec le débouché des gorges transversales de la chaîne du Mont-Blanc, on pourrait assigner à chacun de ces amas son origine; ainsi celui du torrent de Taconay serait descendu par le ravin occupé par le glacier des Bossons; ceux du Prieuré et de la colline calcaire seraient descendus par la vallée de la mer de Glace, et celui du bois des Tines, par la gorge dont le fond est rempli par le glacier d'Argentière; et les blocs des *Montets* seraient venus de la gorge du glacier du Tour. Mais ce ne sont là que des conjectures; car en quittant la vallée de Chamouni, nous ne pouvons plus assigner une origine particulière aux groupes de blocs que l'on rencontre dans les vallées inférieures. Celui des environs de Sallenche, par exemple, est tellement considérable, étant composé de plusieurs milliers de blocs dont quelques uns ont 50 et 60 pieds dans leur plus grande dimension, et occupant une lieue carrée, qu'il peut tirer sa source de plus d'une aiguille.

La cause puissante qui a arraché cette multitude de masses et qui les a transportées, doit être la même pour ceux de la vallée de Chamouni et pour ceux que l'on rencontre plus loin en suivant le cours de l'Arve jusqu'au mont Salève. Ce ne sont, dans aucun cas, ni des éboulements modernes de rochers, encore moins des moraines de glaciers; en sorte que je suis bien loin de

penser comme M. le professeur Agassiz (1), « qu'à une cer-
» taine époque, à partir de la mer de Glace, la vallée de Chamouni
» était occupée par un immense glacier, recevant dans son cours
» ceux d'Argentière et du Tour, et se mouvant vers le col de
» Balme, pour déboucher probablement dans le Valais par le col
» de la Tête-Noire. » — « Tout le Bas-Valais est également un
» fond de glacier dont on distingue les moraines latérales à une
» assez grande hauteur au-dessus de la vallée. »

Nous avons vu que jamais les glaciers n'ont été aussi avancés qu'en 1822, et que le séjour d'un glacier sur un terrain le rend stérile.

Blocs erratiques des vallées qui sont à l'E. de la chaîne du Mont-Blanc.

De Saussure, § 1022, en montant d'Orsière au col de Ferret, rencontra dans la vallée des blocs énormes de granite; il croyait qu'ils avaient été détachés de la chaîne du Mont-Blanc, sans doute dans les temps modernes. En descendant du col de Ferret vers le S.-O. et se trouvant à 145 toises plus bas que le col, de Saussure, § 863, vit une colline couverte de blocs de granite, qui n'appartenaient point au fond du terrain, dont la nature est toute différente. Ces blocs sont situés à 200 pieds au moins au-dessus du glacier qui est plus bas, et cependant de Saussure suppose que c'est le glacier qui les a déposés anciennement.

M. Venetz (2), ingénieur du Valais, prend aussi pour des moraines des amas de pierres dans la vallée de Ferret, du côté de Cormayeur, et sur le Valais; il suppose que cette dernière moraine avait été poussée sur le mont opposé, quoiqu'à 8000 pieds de la moraine du glacier actuel, en sorte qu'anciennement le glacier aurait couvert un espace occupé maintenant par un village, des bâtiments, de belles prairies et des forêts. M. Venetz attribue au glacier de la Brenva dans l'Allée-Blanche, le transport de blocs de granite situés à une hauteur considérable sur le mont Chétif, contre lequel le glacier s'adosse.

Voici des faits encore plus extraordinaires, observés dans le

(1) Note sur les glaciers, insérée dans le *Bulletin de la Soc. géol. de France*, tome IX. Paris, 1838 à 1839, pages 443-449.

(2) Mémoire sur les variations de la température dans les Alpes de la Suisse, rédigé en 1821, inséré dans le tome I, seconde partie, des *Mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles*, Zurich, 1833.

Valais et rapportés par M. Venetz. Des moraines fort reconnaissables seraient à une lieue environ de la glace actuelle ; là, des chalets sont bâtis sur des moraines. Ailleurs, trois moraines non difficiles à distinguer se trouvent à une bonne lieue du glacier actuel ; dans un troisième cas, il y a une forte lieue de marche de la moraine au pied du glacier, et une hauteur verticale d'environ 500 pieds. Dans un quatrième, le glacier de l'Ossera, dans la vallée d'Hermence, a laissé de grandes moraines, dont la distance la plus éloignée se trouve à une forte demi-lieue de la glace actuelle. M. Venetz cite deux autres cas d'une distance d'une demi-lieue. Dans la vallée de Fiesch, paroisse de Bellevald, il croit que les villages de Ried, Bodmen et Halten, sont bâtis sur une ancienne moraine. Il cite deux cas où le glacier qui aurait produit ces prétendues moraines aurait disparu sans laisser aucun souvenir.

Les preuves que j'ai données que les glaciers des Alpes n'avaient jamais été aussi avancés qu'ils le furent en 1822, nous montrent bien que les amas de débris que M. Venetz prend pour des moraines, n'ont pas été charriés par des glaciers et ne peuvent pas s'assimiler aux moraines actuelles. Je ferai une remarque sur ces dernières, c'est qu'il est possible qu'elles ne soient pas en entier le produit des éboulements modernes, mais qu'avant que les glaciers fussent formés, les gorges qu'ils occupent étaient déjà jonchées des débris des montagnes voisines, produits par les commotions du globe, et ce sont les premiers débris que les glaciers poussèrent devant eux, à mesure qu'ils prenaient des accroissements ; il s'y est ajouté depuis lors les débris produits par les chutes de rochers et par les avalanches.

Je puis citer d'autres amas de blocs situés à l'E. et au N.-E. de la chaîne du Mont-Blanc, que quelques personnes prendraient pour des moraines de glaciers. Le plus remarquable est celui observé en 1818 par le célèbre Escher de La Linth. Il traversa le Levron (montagne située à une ou deux lieues au N.-E. de Martigny) pour passer dans la vallée de Bagne, la route ordinaire ayant été emportée par la terrible débâcle de la même année. Là il trouva des blocs entassés les uns sur les autres dans le plus grand désordre. Ils formaient un amas immense sur la pente méridionale de la montagne, jusque vers le sommet ; quelques uns même avaient dépassé la crête et reposaient sur les premières pentes en descendant vers la vallée du Rhône. L'endroit s'appelle *le Cirque de pierre à voie*. Il est situé au N.-E. de la pointe d'Orsnex, la dernière des aiguilles de granite, d'où l'on peut sup-

poser que les blocs du Cirque furent détachés lors du soulèvement de ces aiguilles.

En descendant du Grand-Saint-Bernard par le Val d'Entremont, on commence à observer des blocs mêlés de terre et de pierres, entre Leddes et Orsière. On voit des blocs de granite dans les murs qui bordent le chemin; on les avait tirés des accumulations de terres sur la pente de la montagne; l'une de ces accumulations est considérable, elle domine le chemin. On en traverse une seconde formée de terre, de pierres et de blocs; quelques uns de ces derniers sont des granites arrondis de 8 à 10 pieds de diamètre, reposant sur la pente rapide de la montagne, dont la roche est toute différente. La base de la montagne sur la rive gauche du torrent de la Dranse est composée d'une roche feuilletée, dont les couches sont inclinées de 60 à 70 degrés.

Dans le village d'Orsière on remarque deux blocs de granite de 12 à 15 pieds. Plus loin, les murs le long du chemin sont construits en partie de gros fragments de granite. Le chemin traverse une accumulation de terres, de pierres et de neuf blocs de granite d'environ 10 pieds; cette accumulation continue et on y remarque encore douze blocs, dont un de 30 pieds.

Les montagnes de part et d'autre sont d'une nature toute différente; celle qu'on voit du côté de l'O. est calcaire; ses couches plongent dans la vallée sous un angle de 70 degrés (1). Des deux côtés de la vallée de Saint-Branchier, on remarque deux montagnes calcaires fort élevées, dont les couches se relèvent contre le N.-O. ou contre les montagnes primitives. Celles de la montagne au S.-O. font un angle de 45 à 50 degrés, et celle du N.-E. un angle de 30 degrés; ces inclinaisons des couches annoncent de grands bouleversements, avec lesquels la dispersion des blocs est liée.

On rencontre encore des blocs de granite en sortant de Saint-Branchier pour prendre la route de Martigny; mais on n'en trouve plus jusqu'à ce qu'on arrive à une demi-lieue de Martigny; là, on en voit un grand nombre près du chemin, quelques uns avaient été brisés pour construire des murs. Je fis ces observations le 28 juin 1817, une année avant la terrible débâcle de la vallée de Bagne; on ne manqua pas d'attribuer à cette débâcle le transport des blocs de la vallée de Saint-Branchier, qui existaient là auparavant: ils furent seulement dégagés de la terre qui les entourait.

(1) *Voyages dans les Alpes*, par de Saussure, § 1023, 1024.

L'origine de tous les blocs de granite depuis les environs de Liddes jusqu'à Martigny, paraît être les aiguilles d'Ornex. C'était l'opinion de M. Munith, curé de Liddes, lequel, pour s'en assurer, visita ces aiguilles; il en détacha quelques fragments et les compara avec les blocs roulés de la vallée de la Dranse; ils se trouvèrent composés exactement du même granite. Ces aiguilles d'Ornex font partie de la chaîne du Mont-Blanc et la terminent au N.-E.

Nous avons fait le tour de la chaîne du Mont-Blanc et des Aiguilles, et partout nous avons trouvé des amas de blocs erratiques. A l'Occident, dans la vallée de Chamouni, d'où ils se sont répandus à de grandes distances en suivant le cours de l'Arve. A l'Orient, dans les vallées de Ferret et d'Entremont, et dans l'Allée-Blanche. Au N. ou N.-E., sur le Mont-Levron, et dans la gorge qui s'étend de Saint-Branchier à Martigny, et de là un grand nombre ont dépassé le défilé de Saint-Maurice pour se porter jusqu'au Jura, en en laissant une partie de distance en distance des deux côtés de la vallée du Rhône. Ils sont tous descendus de la même chaîne par des lignes divergentes.

Il y a cependant une grande différence entre le côté oriental et le côté occidental; c'est de ce dernier côté qu'un nombre prodigieux de blocs de granite ont été transportés à de grandes distances, tandis que du côté oriental ils n'ont pas dépassé la vallée de Ferret et celle de l'Allée-Blanche, du moins les grands. J'ai parcouru la vallée d'Aoste depuis la ville d'Aoste jusqu'à Yvrée, et je n'ai rencontré des fragments de granite stéatiteux que dans quatre endroits, 1° en sortant d'Aoste, de petits blocs; 2° à Ville-Franche, de petits blocs; 3° à Chambane, quelques fragments de granite dans les murs; 4° au défilé de Mont-Joie, des fragments. Je n'en remarquai aucun plus loin. De Saussure ne fait mention d'aucun bloc dans toute la vallée, depuis Cormayeur jusqu'à Yvrée; je ne trouve qu'un seul endroit où il en dise quelque chose, c'est au-dessus de Châtillon, § 2237, à l'entrée du Val Tornanche, dans un bois de châtaigniers, que cet habile géologue vit quelques fragments de granite. Mais en dehors de la vallée, entre Yvrée et le village de Cavaglia, § 976, il trouva toutes les collines parsemées de grandes masses de granite, de roches feuilletées, de roches de corne, reposant sur des amas de sable, de gravier et de cailloux arrondis. Voilà une ressemblance frappante avec le débouché des vallées de l'Arve et du Rhône; mais cependant il y a une grande différence entre les vallées qui partent de la chaîne centrale. Celles qui en descendent du côté occidental sont

jonchées de grandes masses de granite, tandis que la vallée d'Aoste n'en présente que quelques petites égrenées.

Nous trouverons la cause de cette différence dans la structure de la chaîne des Aiguilles. C'est du côté occidental de cette chaîne que s'ouvrent les gorges transversales du glacier des Bossons, de la mer de Glace et de ses ramifications, des glaciers d'Argentière et du Tour. Ces gorges, qui ont quelques lieues de longueur, sont fermées du côté de l'Orient par des crêtes; elles sont bordées des deux côtés d'aiguilles innombrables; c'est de ce côté que la grande largeur de la chaîne s'incline. De Saussure, § 522, fait observer que ces gorges ou vallées transversales se terminent vers le haut par de grands culs-de-sac entourés de rochers inaccessibles.

Du côté oriental, la chaîne s'abaisse tout-à-coup sans gorges transversales, à l'exception de celles des glaciers de Miage et de la Brenva, qui ont très peu de profondeur. Le Mont-Blanc, dit de Saussure, étant sur le sommet du Cramont, est taillé presque à pic dans une hauteur verticale de 1600 toises, tandis que du côté de la vallée de Chamouni, il a une pente peu rapide.

Ce sera dans les gorges ou vallées transversales du côté occidental et dans les aiguilles innombrables qui les bordent, que nous trouverons la source des blocs répandus jusqu'au Mont-Salève et jusqu'au Jura. Mais quelle est la cause qui les a détachés et qui les a dispersés? Il n'y a qu'un grand bouleversement par lequel les aiguilles ont été ébranlées et redressées, ce qui a produit de violentes ruptures et une multitude de fragments. C'est le même bouleversement qui a morcelé la chaîne des Alpes, qui a donné aux couches calcaires de fortes inclinaisons, qui a ouvert les vallées transversales, par lesquelles les débris se sont portés jusqu'au dehors de la chaîne, et ont couvert, dans une grande épaisseur, de vastes étendues de pays; mais il faut un agent particulier pour les transporter. Cet agent ne peut avoir été que des courants d'eau d'une grande profondeur et d'une grande vélocité; et ces eaux ne pouvaient être que celles de l'Océan, les mêmes qui excavèrent les vallées, qui enfouirent tant d'ossements de quadrupèdes et qui les dispersèrent loin des lieux où les animaux avaient vécu.

Postscriptum au Mémoire sur les blocs qui entourent la chaîne du Mont-Blanc.

J'ai dit dans mon mémoire que les agents qui ont transporté les blocs, étaient des courants d'une grande profondeur et par conséquent d'une grande vélocité; les phénomènes que j'ai décrits

le prouvent; mais il en existe d'autres tout aussi concluants, et je crois qu'il est utile de les faire connaître; je les prendrai dans mes notes; ce sont les suivants :

Entre la paroisse de Saint-Gervais et celle des Plagnes, à une lieue et demie à l'E. de Sallenche, il y a deux ravins parallèles où coule le ruisseau Geblu. Ces ravins remontent vers le passage de la Forclaz; leur extrémité supérieure doit être élevée d'au moins 2000 pieds au-dessus du lit de l'Arve; ils sont creusés dans un amas de terre blanchâtre, mêlée de pierres et de blocs; on voit des blocs jusque dans la partie supérieure. Les deux ravins sont séparés par une arête couverte de broussailles. C'est contre l'escarpement du ravin appartenant à la paroisse de Saint-Gervais que se trouvent les *cheminées des Fées*. On appelle ainsi des piliers ou colonnes formées de terre endurcie, mêlée de pierres. La plus grande se détache dans presque toute sa hauteur; sur son sommet repose un bloc anguleux dont la longueur est presque le triple du diamètre de la colonne dans sa partie supérieure; il lui sert de chapeau. Cette colonne, comme les autres, est composée de terre endurcie, d'où se projettent les pointes de plusieurs pierres. J'ai compté une trentaine de gros blocs vers le haut de l'escarpement dans la partie où sont les cheminées.

En remontant le ravin qui est sur la paroisse des Plagnes, on observe contre l'escarpement méridional 14 gros blocs de granite prêts à tomber; sur le côté N. il y a des escarpements presque entièrement composés de grosses pierres liées entre elles par un peu de terre blanchâtre; quelques unes sont de gros blocs, pour ainsi dire suspendus et prêts à tomber. Parmi les blocs qui ont roulé vers le bas, quelques uns sont très arrondis; mais le plus grand nombre ont conservé leurs angles. Il est évident que tous ces blocs, enterrés ou libres, ont été transportés par le même agent que la bouillie de terre et de débris qui les renfermait; et cet agent ne peut avoir été que les eaux de l'ancienne mer.

La position des deux ravins est remarquable; ils se trouvent dans l'angle où deux immenses courants se réunissaient, l'un descendant par la vallée de l'Arve où se trouvent les villages de Servoz et de Chamouni; et l'autre par la vallée du Bonnant où se trouvent les villages de Saint-Gervais et de Contamines. On conçoit qu'il devait y avoir une espèce de calme en arrière de cet angle; il s'est donc déposé là une partie de la bouillie mêlée de pierres et de blocs. Ces courants devaient avoir au moins 2,000 pieds de profondeur, ou la hauteur à laquelle s'élèvent les deux ravins, et leur vélocité devait être d'environ 350 pieds par seconde, en

la calculant d'après les lois des mouvements des fluides. De tels courants composés d'eaux épaissies par les matériaux qu'elles charriaient, avaient une force d'impulsion immense, tellement que les grands blocs étaient entraînés avec la même facilité que les cailloux, et qu'ils restaient à la surface du courant et ne descendaient point au fond. C'est ainsi qu'on peut expliquer la position des blocs placés à une grande hauteur au-dessus de la vallée; ils n'ont point remonté de bas en haut, mais ils sont arrivés horizontalement à leur position actuelle.

Je citerai ceux que l'on rencontre sur le chemin qui conduit de Saint-Gervais à Comblou, à une hauteur de plus de 1,200 pieds au-dessus du niveau de l'Arve. J'en mesurai un qui avait 54 pieds de long sur 18 pieds de hauteur visible; sa face N. était unie et perpendiculaire comme un mur. La bouillie s'élevait donc au moins jusque là, et la preuve en est qu'un peu au-dessus du village de Comblou, le chemin qui conduit à Megève est çà et là couvert de petits cailloux roulés comme certains chemins aux environs de Genève. Le village de Comblou est situé à une lieue au S.-E. de Sallenche, et le chemin qui y conduit monte constamment (1).

Le courant, chargé de matériaux de toutes les espèces, et se maintenant à une grande hauteur, a suivi la vallée de Maglan, où il a déposé des blocs de granite de distance en distance sur la rive gauche de l'Arve et sur l'arête du même côté, qui rétrécit la gorge par laquelle la rivière débouche dans la vallée de Chaux. A une lieue de Chaux, sur la route de Bonneville, se trouve l'entrée de la gorge du Reposoir, où l'on rencontre des blocs de granite jusqu'à la hauteur d'environ 800 pieds au-dessus de l'Arve; quoique cette gorge s'enfonce beaucoup en s'éloignant du cours de la rivière, tellement que le grand courant ne pouvait avoir aucune force dans cet enfoncement.

M. Deluc signale encore des amas considérables entre le mont Barsi et le mont Breson, à une hauteur de 1,500 à 2,000 pieds, puis en terminant il s'attache à rechercher la direction des courants houeux qui ont pu les transporter et les déposer sur ces divers points.

M. Leblanc croit devoir faire remarquer 1° que les raisons d'après lesquelles M. Deluc détermine la limite que les gla-

(1) Les observations ci-dessus furent faites en 1812, pendant un séjour que je fis au village de Saint-Gervais.

ciers n'auraient jamais franchie, sont d'une assez faible valeur géologique. Savoir : la construction d'une maison et la stérilité dont sont frappés les terrains mis à découvert par les glaciers. L'une semble aussi évidemment que l'autre relative à une période de temps très courte;

2° Que M. Deluc n'est d'accord ni avec M. Venetz, ni surtout avec M. de Saussure, qui reconnaissent tous deux la grande analogie que présentent, avec les moraines actuelles, plusieurs amas de blocs aujourd'hui éloignés des glaciers;

3° Que la divergence des traînées de blocs dans des vallées, dirigées à l'E., à l'O., au N., ne paraît guère d'accord avec l'idée du transport par les eaux;

4° Enfin, qu'on aura quelque peine à trouver l'origine de ces eaux, et surtout la production simultanée de ces immenses quantités de petits débris dont il les remplit à la hauteur de plusieurs centaines de mètres, de manière à en former une espèce de mortier à la surface duquel les blocs erratiques du Jura auraient voyagé.

Comme la question est aujourd'hui une des plus intéressantes de la géologie, M. Leblanc rappelle que ce n'est pas seulement autour des Alpes qu'on trouve cette analogie de certains amas avec des moraines; qu'elle est remarquable dans des montagnes bien moins élevées, et que, quelle que doive être l'explication définitive du phénomène, il est important qu'il soit examiné sous ce point de vue.

Quand on va de Gyromagny au Ballon d'Alsace (route de Belfort à Remiremont), on trouve dans la vallée plusieurs légères élévations transversales formées de blocs et de sable : la première est à Gyromagny même; les autres sont réparties dans l'espace d'une lieue vers la montagne; la rivière de la Savoureuse qui les a coupées en montre assez bien la composition.

Sur la rive droite de la Savoureuse, vis-à-vis de Gyromagny, on voit un contre-fort d'arkose couvert de blocs erratiques, qui sont des syénites roses pareilles à celles du Ballon d'Alsace. On retrouve également de ces blocs sur le contre-fort de la gauche, qui est un terrain de transition; mais ils y sont moins nombreux.

En arrière de Gyromagny, vers le ballon d'Alsace, on continue à trouver des blocs erratiques de syénite du Ballon sur les terrains de transition qui le précèdent.

A l'exception des roches polies qu'on ne peut retrouver à cause de la facile décomposition des arkoses, l'ensemble de ces phénomènes paraît présenter toutes les circonstances qui auraient accompagné un glacier.

M. Renoir, dont la carte géologique allait près de Gyromagny, a bien voulu l'étendre pour y rapporter tout ce qui est relatif à cette localité.

Entre Saint-Maurice et Bussang, le Ballon de Servance, celui d'Alsace, et les hautes montagnes jusqu'à la tête des Neuf-Bois au-dessus du col de Bussang, forment comme un cirque qui paraît avoir produit des moraines non pas perpendiculaires à la Moselle, mais parallèles à celle-ci, et déposées au pied des montagnes de la rive droite.

Après avoir passé le col de Bussang, on trouve dans la vallée de la Thur, sur l'emplacement de la fabrique de Wesserling, vis-à-vis le Drumont, deux amas de sables et de blocs, que leur forme a fait nommer moraines il y a quatre-vingts ans par les propriétaires de Wesserling, Suisses d'origine.

En arrière de Wesserling, sur une butte isolée de 300 mèt. de hauteur entre les villages de Mollau, Urbay, Useren et Wesserling, on voit à la hauteur de 150 à 200 mèt. des blocs erratiques formant comme une ceinture. Ces blocs sont de la nature des roches du Drumont, et la butte dont nous parlons devait former au milieu du glacier une île entourée de blocs, comme le jardin de la mer de glace au Mont-Blanc.

M. Boubée fait les observations suivantes : M. Deluc, dit-il, paraît s'être laissé dominer dans ce travail par un fait auquel il me semble attacher peut-être une trop haute importance, savoir : la stérilité dont reste frappé le sol sur lequel se sont étendus les glaciers en 1822, et qu'ils ont abandonné depuis. La même remarque avait été faite, il est vrai, même avant cette époque, sur les terrains plus anciennement envahis par les glaciers; d'où M. Deluc croit devoir conclure que, si les anciens glaciers dont il est aujourd'hui question s'étaient jamais avancés jusqu'à ces pré-

tendues moraines, que l'on signale aujourd'hui à deux et trois lieues en avant des glaciers actuels et jusqu'à des distances encore beaucoup plus grandes, tout l'intervalle de terrain devrait se trouver également stérile, et il en est, certes, bien autrement. De là toute la théorie qu'expose M. Deluc d'une manière d'ailleurs très nette et très précise.

Mais, continue M. Boubée, bien que les terrains envahis en 1822 par l'avancement des glaciers, et dépouillés par eux de toute leur terre végétale, soient demeurés arides depuis cette époque après le retrait des glaciers, on n'en peut pas conclure qu'ils resteront toujours arides, ni qu'ils seraient encore aujourd'hui stériles, si cette dénudation du sol, au lieu de ne dater que de 1822, remontait seulement à 4 ou 5 mille ans. En effet, le sol ne reste stérile qu'autant qu'il demeure dépourvu de terre végétale; or, la terre végétale ne s'établit sur un sol aride et rocheux qu'à la longue, soit par l'action des eaux qui déposent leurs alluvions, soit par l'altération lente de la surface même des roches, soit par la décomposition successive des matières organisées, etc.

Or, ajoute M. Boubée, ce que MM. les géologues suisses ont désigné et si bien décrit comme étant des moraines d'anciens glaciers, m'a en effet paru ne pouvoir être considéré autrement, à moi-même qui, au premier exposé de M. Agassiz à Porrentruy, m'étais formellement prononcé contre cette manière de voir. Mais, ayant ensuite visité les lieux, et ayant pu remonter avec M. de Verneuil jusqu'aux glaciers de l'Oberland, je me suis convaincu qu'en effet il existe dans les vallées suisses, jusqu'à deux ou trois lieues en avant des glaciers actuels, des barrages que je ne saurais considérer encore que comme des moraines d'anciens glaciers.

Le Secrétaire lit l'extrait suivant d'une note de M. Rafinesque de Philadelphie :

Après avoir rappelé ses travaux antérieurs relatifs à des fossiles recueillis dans les terrains de transition entre les monts Alleghany et le Mississipi, et décrits dans le *Journal de physique* de 1819 et dans l'*Énumération de son cabinet* en 1831, M. Rafinesque signale le genre *Ditaxopus*, voisin des Carinaires qu'il découvrit à Entit, dans les Knob-Hills

(collines bossues), dans les psammites de transition faiblement inclinés. Les fossiles se trouvent en général dans des fragments quarzeux entourés par la pâte du psammite. L'échantillon de *Ditaxopus* présentait le moule et l'empreinte de la coquille dont le test avait disparu, et le corps de l'animal paraissait au contraire conservé et pénétré de silice, surtout les bras palmés (*antenopes*). Le corps devait être fort petit, et avait été oblitéré, tandis que les bras palmés se trouvaient dans un bon état de conservation. L'animal était pourvu de deux rangées de bras courbés, inégaux, dont les deux derniers, qui étaient les plus longs, étaient pourvus de ventouses, comme ceux des *Octopus*. Ce fossile, dont l'auteur avait adressé une figure à MM. Cuvier et Brongniart, paraît être très rare dans ces couches fossilifères où se trouvent aussi des Orthocères et les Ammonites les plus anciennes de l'Amérique. L'auteur caractérise ainsi ce fossile :

Coquille lisse, comprimée, semi-campanulée, oblique; carène obtuse; antenopes plus longs que le corps, courbés un peu en massue, très inégaux, obtus, à un seul rang de ventouses verruciformes.

M. Rafinesque annonce ensuite qu'un fossile, voisin de celui auquel il avait donné le nom de *Trianisites* (*loc. cit.* et *Journ. de Silliman*, 1819), a été trouvé par M. Conrad en 1837; mais ce dernier n'a point les appendices tentaculiformes du *Tr. Cliffordi*. Il les caractérisait de la manière suivante :

1. Trianisites Cliffordi, Raf. 1819. Blanc bleuâtre, surface extérieure lisse; lobes épais raccourcis, presque droits; le central droit appendiculé. — Dans le calcaire bleu de transition des derniers âges, près de Lexington en Kentucky; 8 à 9 pouces de long.

2. Trianisites Conradi, Raf. 1838. Blanc; surface extérieure chagrinée; lobes grêles, allongés, lunulés; le central mutique, fléchi au bout. — Dans le calcaire noir, puant, du nord de New-York et des îles du fleuve Saint-Laurent. 2 pouces de long.

Si cette dernière espèce devait former un sous-genre, M. Rafinesque proposerait de lui donner le nom de *Menepites* (lunulés en dessus). Il pense qu'en général ce devaient

être des animaux mous, libres, flottants, voisins des Alcyonites libres, des Téthys ou des Méduses simples, qui, par les particularités qu'ils présentent, pourraient constituer une famille. S'il était constaté, dit-il, que l'axe central flexueux et les petites veines qui s'y rendent soient fibrilles, tubuleuses, ils se rapprocheraient davantage des Méduses et des *Pennatules;* mais leurs suçoirs poriformes pourraient d'un autre côté les rendre voisins des animaux marins les plus simples.

M. Rafinesque propose de donner le nom de *Trioxites* au fossile décrit et figuré par M. Goldfuss sous le nom de *Achilleum dubium*, et qui a de commun avec les deux précédents la division en trois lobes. Il caractérise ainsi les trois genres suivants :

1. Trioxites, Raf. (3 aigus). Base oblongue (fixe); forme trifide; sinus et branches aigus; point d'appendices. — *Tr. rugosa*, Raf. Surface rugueuse; branche médiane droite; les latérales un peu courbes (*Achilleum dubium*, Goldf.).

2. Menepites, Raf. (lunulée dessus). Base lunulée; forme tripartite; sinus et branches obtus; point d'appendices. — Flottant libre.

3. Trianisites, Raf. (3 inégalités). Base convexe, mamelonnée; forme trifide; sinus et lobes obtus; des appendices au bout du lobe central. — Flottant libre.

Il passe ensuite aux végétaux fossiles du genre *Marsilea*, très rares dans le terrain carbonifère d'Amérique; mais dont il a trouvé des échantillons près de Pottreville, dans le centre des mines de la Pensylvanie, et le bassin carbonifère situé entre les montagnes de Sharp (au S.) et Locust (au N.). Ces plantes, nommées vulgairement fleurs fossiles ou pétrifiées, se trouvent, comme les autres végétaux de la famille des fougères, dans les couches schisteuses supérieures, au-dessus des couches d'anthracite. M. Rafinesque identifie cette espèce avec le *Marsilea quadrifolia*, Lin., plante d'Europe et de Sibérie; mais qui n'existe point en Amérique, où il n'y a que le *M. natans* (Salvinia). Mais le *Marsilea* fossile d'Amérique a les feuilles quaternées, sessiles, obovalves, flabellées, très obtuses, ou même tronquées comme l'espèce vivante d'Eu-

rope, qui aurait ainsi, suivant M. Rafinesque, disparu sur un continent, et continué à se reproduire sur un autre.

Notice sur les fossiles de la vallée Sherman des monts Alleghany.

Les monts Alleghany renferment de nombreuses vallées intéressantes sous le rapport des fossiles ; j'en ai visité trente ou quarante, dit M. Rafinesque ; mais celle de Sherman m'a offert des séries toutes nouvelles de coquilles. Elle prend son nom de la petite rivière Sherman qui y court de l'O. à l'E. parallèlement avec la rivière Juniata et la chaîne des Kitaniny, séparée par des collines de la Juniata. Elle se trouve dans le comté de Perry, Pensylvanie centrale.

Toute cette région est de transition ; les monts Tuscorora et Kitaniny sont de grès et de psammites grossiers ; mais la vallée est principalement de formation argileuse, avec peu de fossiles. En remontant la source du Sherman dans la chaîne de Tuscorora, la vallée est resserrée par des collines de grès, de psammite et de calcaire grossier. C'est là que l'on trouve les fossiles. Il y en a sur place dans le grès ; mais les plus intéressants sont épars sur le sol dans des pierres siliceuses et quarzeuses non roulées. Ces silex sont de toutes couleurs et de toutes grosseurs, depuis 2 pouces jusqu'à 2 pieds de diamètre, souvent cubiques, et à fracture anguleuse ; et ils présentent les impressions ou les moules de coquilles bivalves, toutes différentes des genres communs de l'ordre des Brachiopodes ou Térébratulites. La plupart ne sont pas même de cette série, mais des coquilles *inéquilatérales*, sans becs ni ouvertures, et souvent *équivalves*. Un petit nombre sont silicifiés en relief ou dégagés de la roche. J'ai obtenu un superbe échantillon unique d'une Térébratulite de mon genre *Diclisma* (du Kentucky. Sa forme est allongée, et il a deux fentes sur la charnière). Elle est lisse, blanche, chalcédonisée, et de près de 3 pouces de long.

J'ai décrit et figuré dans mon *Journal atlantique* (page 142, etc.) plusieurs de ces nouveaux genres. Le genre *Hemisterias* (demi-étoile) paraît une Térébratule inéquivalve, mais inéquilatérale, avec quatre lobes étoilés et deux dents

à la charnière. Le genre *Telistrophis* diffère du *Productus* par sa coquille équivalve, inéquilatérale, avec un seul oreillon. La charnière a un trou rond en forme de tache.

Mon genre *Pleureterites* m'a fourni huit espèces qui pourront peut-être former plusieurs genres, car il y en a avec un bec apparent ou sans bec, à côtes longitudinales ou concentriques. Ce genre diffère des Térébratulites par la forme oblique équivalve, inéquilatérale, la charnière courbée, imperforée avec une ride ou un bec.

La plupart des coquilles trouvées en place étaient des Térébratulites, *Productus*, *Spirifer*, etc., mêlées avec quelques Orthocères, Corallines et Fucolites. Ces derniers y sont rares, quoiqu'ils abondent dans certains lieux des monts Tuscorora et dans d'autres plus au N.-O., où j'en ai trouvé plusieurs espèces, depuis les couches les plus basses jusqu'au sommet des montagnes (Jurkey mont), à 2,000 pieds au-dessus de la mer.

M. Michelin présente un birostre de Sphérulite trouvé dans la craie tufau de Rouen, et un fragment d'Hippurite provenant des marnes de la craie, près de Tournay.

Il communique ensuite quelques détails sur un polypier de la craie des environs du Mans, dont les alvéoles sont très superficielles à l'état normal; mais lavé avec une brosse, les lamelles flexueuses disparaissent, et on voit à leur place des stries rayonnantes simples aboutissant à des cavités alvéolaires profondes, circonstances qui pourraient faire regarder comme deux espèces différentes les échantillons intacts et ceux qui sont altérés.

M. Michelin met encore sous les yeux de la Société de nombreux fragments de corps cylindroïdes provenant des terrains anciens des environs de Sablé, et qui avaient été pris pour des *Ampleœus*. Ces corps se distinguent par la présence constante vers l'un des bords de la cassure transverse, d'une espèce d'entonnoir ou de poche triangulaire assez profonde et assez semblable aux faux siphons de certains Nautiles. Le reste de la cassure est occupé par des lamelles rayonnantes.

M. Buteux écrit de Roye :

« Le procès-verbal de la séance du 6 mai dernier, ayant rendu

très inexactement mes objections contre plusieurs assertions étendues à tort au département de la Somme par M. Melleville, relativement à la disposition des sables et de l'argile plastique des terrains tertiaires qu'il a observée dans le département de l'Oise, je viens rétablir ce que j'ai dit.

» Il est constant :

» 1° Que les dépôts d'argile plastique sont disposés en nappes sur du sable blanc, ou d'un jaune blanchâtre; qu'ils sont moins étendus que celui-ci et offrent à la surface quelques petits galets de silex qui paraissent avoir été amenés par les eaux à la suite de ces dépôts; que l'argile plastique est néanmoins dans la position qu'elle a eue primitivement dans la formation tertiaire et n'a pas été par conséquent remaniée par les eaux diluviennes, si ce n'est à la partie supérieure dans deux localités seulement.

» 2° Que dans tous les lieux où le sable vert existe, l'argile plastique ne lui est pas toujours superposée, et lorsqu'elle s'y trouve on est certain de rencontrer un banc épais de sable blanchâtre qui les sépare.

» 3° Que les dépôts d'argile plastique sont très peu nombreux, et ne couvrent pas les plaines des environs de Roye et de Péronne. »

. . . . . .

Compte des recettes et dépenses faites pendant l'année 1838, *pour la Société géologique de France*, par Hardouin Michelin, trésorier (1).

RECETTE.

Numéros des articles.	DÉSIGNATION DES ARTICLES.	Budget.	Compte.	Augmentation.	Diminution.
1	Reliquat de 1837.	1,063 90	1,063 90	» »	» »
2	Cotisations de 1838 et années antérieures.	10,000 »	10,454 10	454 10	» »
3	— de 1839.	» »	105 »	105 »	» »
4	— une fois payées (quatre) . .	» »	1,200 »	1,200 »	» »
5	Droits d'entrée	800 »	620 »	» »	180 »
6	Vente de Bulletins.	200 »	461 50	261 50	» »
7	— de Mémoires	1,200 »	547 50	» »	652 50
	Totaux.	13,268 90	14,449 »	2,017 60	832 50

(1) On rétablit ici les comptes du Trésorier, omis par oubli dans le procès-verbal de la séance où ils ont été présentés.

DÉPENSE.

Numéros des articles.	DÉSIGNATION DES ARTICLES.	Budget.	Compte.	Economie.	Excédant.
1	Impressions et lithographies diverses . .	150 »	167 75	» »	17 75
2	Bulletins (impressions et planches). . .	3,200 »	3,204 85	» »	4 85
3	—. (port et affranchissement). . .	500 »	383 30	116 70	» »
4	Mobilier.	150 »	112 95	37 5	» »
5	Ports et affranchissements de lettres. . .	200 »	160 15	39 85	» »
6	Agent de la Société.	1,800 »	1,800 »	» »	» »
7	Loyer et impositions.	1,100 »	1,113 95	» »	13 95
8	Chauffage et éclairage.	300 »	334 75	» »	34 75
9	Dépenses diverses.	500 »	277 80	222 20	» »
10	Garçon de bureau.	600 »	600 »	» »	» »
11	Bibliothèque.	500 »	506 45	» »	6 45
12	Collections.	200 »	78 25	121 75	» »
13	Achat de Mémoires.	1,300 »	1,597 50	202 50	» »
14	Indemnité à MM. Pitois-Levrault. . . .	700 »	700 »	» »	» »
15	Cotisations à placer.	1,000 »	1,093 50	» »	93 50
	Totaux	12,500 »	12,031 20	640 5	171 25

RÉSULTAT GÉNÉRAL.

La recette totale de 1838 étant de . . . . . 14,449 »
Et la dépense de. 12,031 20

Le Trésorier se trouve reliquataire au 31 décembre 1838, de 2,417 80

Paris, ce 7 janvier 1839.

H. MICHELIN, *Trésorier.*

Arrêté le compte qui précède, par les commissaires soussignés, à la somme de deux mille quatre cent dix-sept francs quatre-vingts centimes, formant le reliquat du Trésorier au trente-un décembre mil huit cent trente-huit.

Paris, le dix-sept janvier mil huit cent trente-neuf.

F. DE ROISSY, Ed. DE VERNEUIL, J.-J. CLÉMENT-MULLET.

RÉUNION EXTRAORDINAIRE

A BOULOGNE-SUR-MER.

Les Membres de la Société qui ont assisté aux séances sont :

MM.

Buckland (W.),
Clément-Mullet,
Desjardins (J.),
Fitton (W.-H.),
Ginoux (E. de),
Greenough (G.-B.),
Haguette (Aug.),
Labadye (de),
Loisson de Guinaumont,
Lorrieux (Th.),
Luddy (J.-F.),
Melleville,
Michelin (H.),
Mulot,
Murchison (R.-J.),
Perrin,
Pinteville Cernon (de),
Prevost (Constant),
Saull (Devonshire),
Verneuil (de).

Les personnes étrangères à la Société qui ont suivi les travaux de la session extraordinaire sont :

MM.

Adam (Al.), maire de Boulogne.
Adam (Ach.), banquier, à Boulogne.
Backer, avocat, *ibid.*
Barret-Ternaux, négociant, *ibid.*
Bertrand, docteur en médecine, *ibid.*
Birlé, imprimeur, *ibid.*
Booth (Ab.), membre de l'Association britannique.
Bouchard-Chantereaux, administrateur du Muséum, membre de la Société d'agriculture, des sciences et des arts de Boulogne.
Briggs (J.), major-général, secrétaire de la Société royale asiatique, membre des Sociétés royale et géologique de Londres.
Campbel (J.), ingénieur civil, à Boulogne.
Burel (Eug.), manufacturier, à Rollepot-lès-Frévent. (Pas-de-Calais.)
Chantard, avocat, à Cercamps.
Chauvenet (H. de), capitaine du génie, à Boulogne.
Colard, professeur, *ibid.*
Courtois, professeur de rhétorique, *ibid.*
Dardenne, principal du collége, *ibid.*
Darthez (J.-P.) junior, banquier, à Londres.
Degeorge (F.), rédacteur en chef du *Progrès*, à Arras.
Demarle aîné, pharmacien, administrateur du Muséum, à Boulogne.
Demilly, professeur, *ibid.*
Disney (J.), membre de la Société royale de Londres.
Donn, avocat, à Londres.
Du Souich, ingénieur des mines, à Arras.
Dutertre-Delporte, adjoint au maire, vice-président de l'administration du Muséum de Boulogne.

DUTERTRE-YVART, secrétaire de la Société d'agriculture de Boulogne.
DUTERTRE (Achille), élève de l'Ecole des mines de Saint-Etienne.
ELLIOT (M.), rentier.
EVRARD-TERNAUX, pharmacien, à Boulogne.
FALCONER, rentier.
FAVEROT, professeur, à Boulogne.
FLOURY, hôtelier, *ibid.*
GÉRARD, avocat, bibliothécaire de la ville, *ibid.*
HAMY, pharmacien, *ibid.*
HANNAY, rentier, *ibid.*
HIPWISK.
HOPKINS, de Cambridge, membre des Sociétés royale et géologique de Londres.
HOREAU, membre de la Société d'agriculture de Boulogne.
LAHÉRARD (Ch.), manufacturier, à Rollepot-lès-Frévent.
LAMBÉ (P.-J.), à Boulogne.
LEDUC, docteur-médecin, *ibid.*
MABRU (le chevalier), lieutenant-colonel d'artillerie.
MACKESON (H.-B.), de Hythe, en Angleterre.
MARGUET, ingénieur en chef des ponts et chaussées, président de la Société d'agriculture de Boulogne.
MARGUET (Jules), élève de l'Ecole centrale des arts et manufactures.
MARMIN, ex-inspecteur des ports, à Boulogne.
MARTINET, avocat, premier adjoint du maire de Boulogne.
NOEL, administrateur-adjoint du Muséum, à Boulogne.
PELLERAU (Alb.), négociant, *ibid.*
POLLET, lieutenant de port, administrateur du Muséum, *ibid.*
PROMPER fils, employé aux mines de Ferques.
RIGAUX, professeur de littérature, à Boulogne.
SHARPE (H.), propriétaire, *ibid.*
STEWART (R.), rentier, *ibid.*
STUBBS (Alfred), libraire, *ibid.*
WATSON (W.), *ibid.*
WHITE (A.), *ibid.*
WHITMORE (Jones), propriétaire, en Angleterre.

Séance du 8 *septembre* 1839.

A sept heures du soir, les membres de la Société géologique se réunissent à la bibliothèque, où l'administration locale s'était empressée de prendre toutes les dispositions nécessaires pour que la Société pût y tenir convenablement ses séances.

M. Perrin, doyen d'âge, occupe le fauteuil. M. Loisson de Guinaumont, comme le plus jeune des membres présents, remplit provisoirement les fonctions de secrétaire.

Sont proclamés membres de la Société :

MM.

JULIEN DESJARDINS, secrétaire de la Société d'Histoire naturelle de l'île Maurice, présenté par MM. Constant Prevost et Michelin.

CISSEVILLE, docteur médecin, inspecteur des eaux minérales de Forges-les-Eaux, présenté par MM. Michelin et de Pinteville.

On procède ensuite par la voie du scrutin à la formation d'un bureau définitif, qui se trouve composé comme il suit pour le temps de la réunion extraordinaire :

Président, M. W.-H. FITTON;
Vice-Président, M. PERRIN;
Secrétaire, M. DE PINTEVILLE CERNON;
Vice Secrétaire, M. DE LABADYE.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit de la part de M. Charles d'Orbigny, la deuxième livraison du *Dictionnaire universel d'Histoire naturelle* dont il dirige la publication.

De la part de M. W. H. Weaver, une brochure intitulée: *On the older Stratified Rocks of North Devon* (sur les roches stratifiées anciennes du nord du Devonshire, avec des remarques sur les terrains de transition en général), par Thomas Weaver. (Extrait du *London and Edinburgh philosophical Magazine, and Journal of science for aug.* 1839.)

CORRESPONDANCE.

Le secrétaire lit une lettre de M. Michelin qui exprime ses regrets de n'avoir pu se rendre à Boulogne pour l'ouverture de la session, et espère arriver encore assez à temps pour prendre part à ses dernières séances.

Il est aussi donné lecture d'une lettre de M. André Deluc de Genève, qui accompagne une communication sur *Les escarpements qui terminent brusquement quelques formations minérales.*

Parmi les exemples les plus remarquables que cite M. Deluc sont ceux des montagnes calcaires de Salles et des Fis, dont les escarpements font face au Mont-Blanc; de la crête qui est à l'O. de Sallenche, sur la rive gauche de l'Arve, et qui est appelée les *Fours;* d'une montagne calcaire située à

trois milles au N. de Llangollin, dans le Denbigshire, de la pointe de Beachy-head sur la côte du Sussex, et d'autres encore mentionnés par M. de Labèche, sur la côte du Dorsetshire, par M. de Buch dans le Tyrol, par MM. Sedgwick et Murchison dans les Alpes autrichiennes, par M. Keilhau près de Christiania en Norwége et par d'autres observateurs. En terminant sa note, M. Deluc signale de nouvelles localités des Alpes de la Savoie où il a trouvé le *Spatangus retusus*. Ce sont le mont Brezon au S. de Bonneville, le mont Vergi derrière le précédent et au S.-E. de Genève. Le col de Balafras, sur la crête élevée de cette montagne, est presque entièrement composé de *Sp. retusus*, qui se trouve aussi vers le sommet du mont Piton au S. de Laroche. Ces trois montagnes font partie de la chaîne des Bornans, d'où il résulte que le calcaire néocomien recouvre aussi plusieurs parties de cette chaîne.

L'ordre du jour appelle la discussion de l'itinéraire à adopter pour les courses que la Société devra faire aux environs de Boulogne.

Sur la proposition de M. Constant Prevost, la Société ajourne la discussion définitive jusqu'à ce qu'un plus grand nombre de membres soient arrivés, et décide seulement que le lendemain, 9, elle se rendra à la Pointe-aux-Oies, puis à Pichever et à Wimille, pour étudier les terrains qui se trouvent entre ces divers points.

M. le Président prévient la Société qu'elle devra se réunir en séance le lendemain à sept heures et demie du soir.

La séance est levée à neuf heures.

---

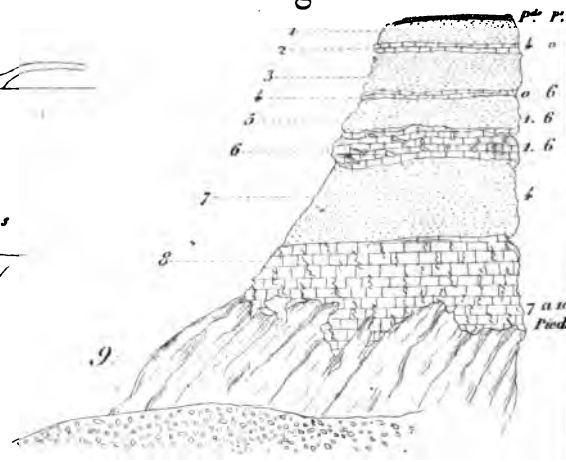
9 *septembre.*

Conformément à la décision prise la veille, les membres de la Société ainsi que plusieurs personnes de la ville se sont réunis à sept heures du matin au pied de la falaise, près de l'établissement des bains. De ce point on a suivi les bords de la mer jusqu'à la Pointe-aux-Oies. On s'est dirigé alors à l'E. pour visiter les minerais de fer de Pichever;

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 3.



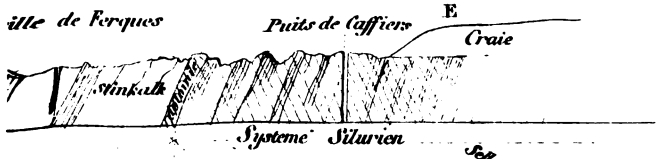
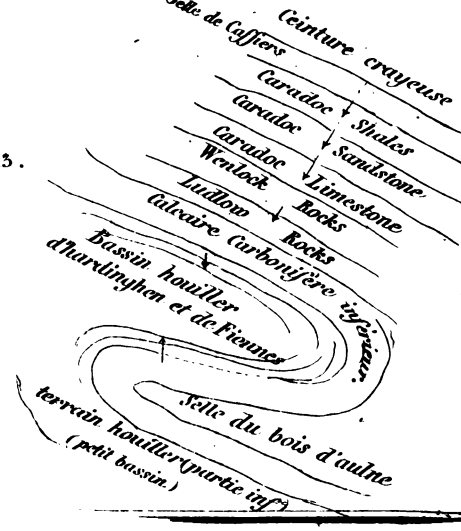


Fig. 13.



près de là, M. Le Duc, médecin à Boulogne, avait fait préparer dans une de ses métairies un déjeuner auquel il invita de la manière la plus cordiale les personnes présentes, et la Société revint ensuite par le chemin de Wimille, en examinant plusieurs carrières ouvertes près de la grande route.

Séance du 9 *septembre* 1839.

PRÉSIDENCE DE M. FITTON.

Sur l'invitation de M. le Président, M. le docteur Buckland, président de la Société géologique de Londres, et M. Constant Prevost, président de la Société géologique de France, prennent place au bureau à ses côtés.

A la demande de M. le Président, M. C. Prevost présente un résumé des observations qui ont été faites dans cette première course.

Les falaises au N. de Boulogne, entre cette ville et la pointe avancée de la Crèche, sont dans toute leur épaisseur formées par de nombreuses assises argilo-calcaires qui appartiennent à la série kimmeridgienne. (*Voy.* pl. IV, fig. 1 et 2.)

Dans cet espace les couches présentent de longues ondulations, des courbures assez brusques et même quelques redressements en sens opposés, et des saillies qui annoncent qu'elles ont été dérangées de leur première position plutôt par suite d'affaissements que par une cause soulevante. Cette disposition permet aussi de voir successivement au niveau de la mer des assises qui à quelque distance occupent le milieu et même le sommet de la falaise. (*Voy.* pl. IV, fig. 2.)

Les argiles et les calcaires argileux bleuâtres dominent particulièrement dans la partie de la falaise qui avoisine Boulogne; tandis que des assises puissantes de sable et de grès jaunâtres forment le cap de la Crèche, et l'on peut remarquer que non seulement les dépôts arénacés alternent plusieurs fois avec les sédiments argilo-calcaires, mais encore que les uns et les autres acquièrent une puissance inverse sur un même point. (*Voy.* pl. IV, fig. 4.)

Une autre observation générale qui résulte de la coupe offerte par les falaises, c'est que les inégalités de la surface

du sol ne sont nullement en rapport avec les ondulations et les contours des strates ; il est évident que les anfractuosités superficielles sont des effets de causes extérieures qui ont produit des dénudations plus ou moins profondes, en raison sans doute de la nature et de la solidité des matières composant le sol.

De Boulogne à Wimereux on voit que le système kimmeridgien peut être divisé en trois étages argileux séparés par les grès et les sables, et dans chacun desquels dominent, dans le supérieur, l'*Ostrea deltoidea*, dans le moyen, l'*Exogyra virgula*, et dans l'inférieur les Pernes, les grandes Gervillies, des Trigonies tuberculeuses, etc., dont le test remplacé par du calcaire spathique d'un blanc éclatant, se détache sur la gangue grise qui les enveloppe. (*Voy.* fig. 4.)

Cet étage inférieur paraît principalement dans la partie moyenne de l'espace compris entre Boulogne et le fort de la Crèche, par suite de la grande courbe convexe que présentent les couches qui semblent s'enfoncer vers le premier point sous l'étage moyen à *Exogyra virgula*, et vers le second sous les grès qui séparent le même étage de celui à *Ostrea deltoidea*.

Un des faits les plus remarquables que présente cette belle coupe est la courbure rapide des couches dans l'anse qui précède le cap de la Crèche ; les bancs puissants et solides de grès plongent du sommet de la falaise vers le nord, en s'enfonçant sous le niveau de la mer. La pointe avancée du cap n'est formée que par la tranche de ces bancs que l'on coupe presque perpendiculairement à leur direction, si l'on suit toujours celle des falaises.

En doublant le cap on revoit au-dessus des grès qui s'enfoncent, des assises argileuses qu'au premier aspect on pourrait confondre avec celles de la falaise de Boulogne, ce qui ferait croire à une grande faille au fort de la Crèche, mais la Société a pu se convaincre qu'il n'y a là qu'une courbure sans solution de continuité, et que les grès de la Crèche, plus nouveaux que les argiles à *Exogyra virgula*, sont inférieurs aux argiles à *Ostrea deltoidea*, qui, d'abord apparentes au sommet de la falaise, après le cap de la Crèche,

s'enfoncent au-dessous du niveau de la mer, en avançant de ce point vers Wimereux.

En effet, toutes les couches assez régulièrement parallèles entre ces deux points sont inclinées au N. de 18° à 20° environ.

C'est cette disposition qui permet de voir successivement sur la plage, les assises qui composent au-dessus et en arrière-plan du cap de la Crèche, le monticule saillant sur lequel est établi le fort.

Le docteur Fitton, dont l'expérience et les indications précises nous ont facilité la connaissance de tous ces faits, signale sur ce point l'existence du calcaire de *Portland*, représenté par des bancs d'un calcaire blanc oolitique, recouvert d'un calcaire concrétionné, sorte de travertin qui pourrait représenter les assises inférieures du *Purbeck-stone*, d'autant mieux qu'au-dessus se voient quelques lits calcaires et argileux renfermant une immense quantité de moules d'une coquille bivalve, qui peut être une Cyclade, et des restes de Cypris.

Cet ensemble de couches, bien distinctes des sables verts et ferrugineux inférieurs à la craie, et bien évidemment supérieures aux assises argilo-calcaires kimmeridgiennes, ne représente-t-il pas ici les formations d'eau douce wealdiennes, si bien caractérisées sur la côte d'Angleterre, et les formations marines que dans l'E. de la France et aux environs de Neuchâtel les géologues ont signalées et décrites dans ces derniers temps sous le nom de *terrain néocomien?*

En quittant les bords de la mer et s'élevant sur le plateau pour gagner Pichever, la Société a remarqué à la surface du sol plusieurs dépôts de grès ferrugineux et des géodes de fer hydroxidé, renfermant des moules de coquilles analogues par leur forme à des Cyclades; ces dépôts, quelquefois recouverts par des argiles à lignite, ont paru au docteur Fitton pouvoir être rapportés aux *Hastings-sand*, et on pouvait croire que les minerais de fer exploités au même niveau à Pichever étaient de même époque.

Cependant le mode de stratification des lits de sable, de gravier et de limon ferrugineux, dans cette dernière localité,

a dû, au premier aspect, inspirer quelques doutes, qui ont été facilement levés par la découverte, au milieu des strates, de silex roulés de la craie, semblables à ceux qui forment de puissants dépôts superficiels, à peu de distance et au-dessus même des minerais de Pichever. Ceux-ci sont donc au moins supérieurs à la craie, et ils peuvent appartenir aux périodes les plus récentes. Il résulte de ces observations que les premiers dépôts ferrugineux observés, de même que ceux du sommet de la Crèche, ne seraient pas de même époque que ceux de Pichever. Les observations de M. Fitton le portent à croire en effet que les derniers peuvent n'être que le résultat du remaniement des premiers, c'est-à-dire du *Hastings-sand.*

Relativement au terrain néocomien, que M. C. Prevost a mentionné dans le compte-rendu de cette excursion, M. Murchison demande s'il n'y a pas quelque inconvénient a adopter ce nom nouveau, et s'il n'est pas à craindre qu'il jette de la confusion dans la science. Ce terrain lui paraît avoir été formé aux dépens du *grès vert* et du *portlandstone*, ou semble venir prendre la place du terrain wealdien, si important cependant par le développement qu'il acquiert dans la Grande-Bretagne. En effet une grande partie des fossiles que M. Murchison a vus à Paris, et qui proviennent de couches qu'on rapporte au terrain néocomien, sont des fossiles du *green-sand* inférieur, et ceux entre autres qu'il a examinés dans la collection de M. Michelin, appartiennent indubitablement à cet étage. Pourquoi alors classer dans une division nouvelle, et sous un nom nouveau, un terrain qui a été décrit, et dont les fossiles sont connus et figurés? Ne vaudrait-il pas mieux restituer la partie supérieure de ce terrain néocomien au *green-sand* inférieur, et le reste au *portlandstone ?*

M. C. Prevost, sans regarder le terrain néocomien comme une formation indépendante, et sans approuver la création d'un nom nouveau, pense que puisque ce nom a été introduit dans la science, et adopté par un grand nombre de géologues, on peut l'employer sans inconvénient. En effet, dit-il, le terrain qu'on a désigné en Angleterre sous le nom de

wealdien, est une formation d'eau douce, dont la position dans la série géognostique de ce pays est parfaitement nette; mais *à priori* une formation d'eau douce ne peut être que locale, et tandis qu'à l'embouchure de grands cours d'eau se déposait le terrain wealdien, il devait se former ailleurs, dans la haute mer, un dépôt marin; ce dépôt, qui a dû se développer entre le terrain jurassique plus ancien que lui, et la craie qui est plus récente, a été trouvé près de Neuchâtel, et pour le distinguer M. de Montmollin a créé le nom de *néocomien*.

L'attention des géologues s'étant depuis portée sur ce terrain, il a été signalé à Auxerre, en Bourgogne, et dans les environs de Wassy et de Saint-Dizier (département de la Haute-Marne), où jusque là on l'avait confondu avec le *coral-rag*, et même avec la grande oolite.

Bien que ce dépôt fût contemporain ou synchronique du dépôt wealdien, il était nécessaire de l'en distinguer comme formation, et c'est un service que M. de Montmollin a rendu à la science. Les couches néocomiennes contiennent d'ailleurs un grand nombre de fossiles qui leur sont propres, qu'on ne rencontre ni dans le grès vert, ni dans le *portlandstone*. M. C. Prevost cite entre autres des bancs de lumachelle qui contiennent une petite *Gryphæa*, la *G. harpa* bien distincte de la *G. virgula*.

M. de Verneuil fait remarquer à l'appui de l'opinion de M. C. Prevost, qu'aux environs de Neuchâtel, M. Dubois de Montpéreux a constaté la superposition du grès vert inférieur au terrain néocomien, ainsi que la superposition de celui-ci au *portlandstone*, ce qui le sépare bien nettement de ces deux terrains et fixe son âge relatif.

M. Fitton pense aussi qu'une formation marine devait se déposer en même temps qu'il se formait un dépôt d'eau douce. Déjà, en 1831, M. de Labêche avait clairement expliqué cette théorie (1), et fait voir qu'il existe probablement dans la

(1) *Manuel de Géologie*, 1re édition. *Voyez* aussi la traduction française de la 2e édition, p. 382 — 386.

On sait également que depuis très long-temps M. C. Prevost a fait l'application de ces idées générales à l'histoire du sol des environs de Paris. (*Bull. de la Soc. phil.*, mai et juin 1825.)

Haute-Saône, en Pologne et dans d'autres endroits, des dépôts marins contemporains du *wealden* de l'Angleterre. M. Fitton lui-même a cité ces observations (1), et a indiqué aussi la probabilité que les fossiles marins de ce groupe pourraient bien différer des fossiles, tant du green-sand supérieur au wealden, que du calcaire portlandien qui est plus ancien que tous les deux. Dans ce cas, le nom de l'endroit où le terrain aurait été découvert, ou bien constaté pour la première fois, pourrait y être attaché. Il est en effet probable qu'il existe dans les environs de Neuchâtel; puisque les dépôts d'eau douce wealdiens ne paraissent pas s'y trouver. Cependant, ajoute M. Fitton, on peut penser qu'une connaissance plus parfaite de la série des couches entre la craie et les oolithes (les green-sands, le wealden, le portland), si largement développées en Angleterre, mènera à identifier avec elles certains groupes qu'en diverses parties de l'Europe on a placés bien différemment jusqu'à présent, ou même qu'on a regardés comme nouveaux.

Ces deux dépôts, qui se sont produits ainsi synchroniquement, doivent, selon M. Prevost; s'être mêlés, enchevêtrés sur certains points; et peut-être trouverait-on des traces de ce mélange aux environs même de Boulogne, qui par sa position géographique est intermédiaire.

M. Murchison insiste sur l'objection qu'il tire de la présence des fossiles du grès vert dans les couches néocomiennes. M. de Verneuil répond qu'à la vérité elles en contiennent beaucoup, mais que cela ne doit pas empêcher de les distinguer, si d'autres considérations d'un grand poids légitiment cette séparation.

M. Buckland fait remarquer à ce sujet que presque tous les terrains présentent ainsi des fossiles qui passent de l'un à l'autre, et qu'on ne doit pas attendre, pour les séparer qu'il y ait entre ces fossiles une différence tout-à-fait tranchée. Il signale, en outre, un caractère minéralogique remarquable dans le calcaire néocomien dont est construite l'église de Neuchâtel : ce calcaire est oolitique, et par là

(1) *Trans. Géol. de Londres*, 2e série, vol. IV.

ressemble à plusieurs couches de la série jurassique; mais il s'en distingue par une couleur jaunâtre qu'on ne retrouve dans aucun terme de cette série.

M. Fitton, à la suite de cette discussion, annonce à la Société qu'il vient de recevoir une lettre de M. Rœmer, par laquelle ce savant lui apprend qu'il a trouvé dans le Hanôvre les couches du terrain wealdien, avec les fossiles qui le caractérisent en Angleterre (1).

M. Murchison recommande à l'attention de la Société la belle carte de l'Angleterre que M. Greenough vient de terminer, et qui doit être coloriée pour la 2e édition de sa carte géologique. Il fait surtout remarquer la parfaite exécution de la partie topographique, et la précision avec laquelle est exprimé le relief des montagnes.

M. Greenough, à la prière de M. le Président, expose ses idées sur la manière dont il comprend que doive être exécutée une carte géologique.

La géologie, selon lui, doit être envisagée sous deux points de vue : on doit moins la considérer comme une science à part, que comme la réunion de plusieurs sciences; et la géographie physique lui paraît être la base de la géologie. C'est pourquoi nulle carte géologique ne devra être considérée comme un travail complet et suffisant, si cette partie n'en a été particulièrement soignée. Aussi M. Greenough a-t-il eru

(1) Depuis la session de Boulogne, M. Rœmer vient d'écrire à M. Fitton que le *hilsthon* de ses coupes répond en partie au green-sand inférieur de l'Angleterre, et en même temps qu'il est l'équivalent du terrain néocomien. — « *Your supposition that my* hilsthon *might be the lower green-sand has been ascertained partly : I am now convinced that it is an equivalent of the neocomian; having founded in it the Ammonites asper, etc.* » Lettre sous date du 15 octobre 1839. — Puisqu'on a trouvé le *weald clay* (terrain d'eau douce) très bien développé dans des positions voisines du *hilsthon*, il semble peu probable que ce dernier terrain soit son contemporain marin; ce qui donne beaucoup d'intérêt à la question sur l'identité du *hilsthon* et du néocomien. F.

Il importe surtout de constater la superposition du *hilsthon* au *weald-clay*; car la formation d'eau douce et la formation marine pourraient être très rapprochées l'une de l'autre, et cependant contemporaines ou synchroniques. C. P.

devoir s'attacher à rendre avec exactitude les mouvements du sol. Il soumet à la Société deux exemplaires de sa carte, l'un colorié et l'autre en noir, afin qu'on puisse juger son travail, à la fois, sous le point de vue géographique et sous le rapport géologique.

Les géologues sont partagés sur la question de savoir si le relief des montagnes doit être ou non accusé dans les cartes géologiques. M. Greenough pense que la solution de cette question ne saurait être douteuse, et que l'on n'hésitera pas à considérer les détails topographiques du relief comme étant de la plus haute importance, si l'on veut considérer que, le plus souvent, la nature des différentes formations se révèle aux géologues par les seuls accidents du sol. On trouvera, dans la carte qu'il présente à la Société, la forme, la hauteur et le nom des montagnes.

M. C. Prevost présente un fragment d'un os d'une grande dimension, qui a été trouvé par M. Dutertre Delporte, dans le calcaire portlandien, près de Wimille.

M. Buckland annonce, à cette occasion, qu'il a trouvé à Garsington, dans le terrain portlandien, près d'Oxford, des portions de têtes et de côtes d'animaux, d'une très grande taille. Il possède aussi des vertèbres, trouvées à Thame, comté d'Oxford, d'un énorme saurien, qui devait avoir 60 ou 70 pieds de longueur. Il a encore découvert dans la grande oolite (*Bath oolite*), à Enslow, près de Woodstock, une vertèbre de 7 pouces de diamètre, d'un reptile inconnu, et il possède une vertèbre caudale, de 6 pouces de diamètre, d'un autre reptile trouvé à Buckingham, dans le cornbrash, ou étage moyen du terrain oolitique. Le fragment trouvé par M. Dutertre paraît être la partie supérieure d'un humérus ou d'un fémur, probablement du même animal que celui de Garsington.

M. Buckland se propose de soumettre les ossements dont il vient de parler à l'examen de M. Owen, qui doit bientôt le visiter à Oxford, et qui pense que c'est dans les vertèbres qu'on doit chercher les meilleurs caractères pour établir des distinctions entre les diverses espèces de sauriens.

Les os découverts aux environs d'Oxford se trouvaient dans les sables portlandiens.

M. C. Prevost demande si, à en juger d'après la seule considération du tissu, cet os pourrait avoir appartenu à un autre animal qu'à un cétacé; les os de ces animaux n'ayant pas un tissu osseux compacte, distinct du tissu médullaire, et ne présentant pas de différence appréciable entre leur partie interne et leur partie externe, circonstance qu'on peut remarquer dans le morceau qui est soumis à la Société.

M. Buckland fait observer que le tissu des os du *Megalosaurus*, qui était un animal presque terrestre, est aussi uniformément compacte, mais que le tissu de ceux des grands sauriens marins est probablement spongieux, comme dans les cétacés.

L'ordre du jour appelant la discussion sur l'itinéraire à adopter pour les jours suivants, M. de Verneuil expose ses idées à ce sujet, et M. Du Souich, ingénieur des mines du département, appelle l'attention de la Société sur divers points problématiques des terrains qui doivent être parcourus et observés.

La Société arrête l'itinéraire suivant :

Le mardi 10. Visiter le calcaire carbonifère sur la rivière de Blacourt, près Marquise, ensuite les carrières de Lunelle, Fellone, Napoléon, l'exploitation de Ferques, la carrière Aubin, Landrethun, Bainghen, Caffiers, et revenir par la Vallée Heureuse.

Mercredi 11. Visiter les terrains d'Hardinghen et la Vallée Heureuse plus en détail.

Le jeudi 12, repos. Vendredi 13. Visiter le cap Gris-Nez, Bazinghen, et revoir le contact du calcaire carbonifère et de l'oolite sur la rivière de Blacourt à Leulinghen, près Marquise.

---

10 *septembre*.

La Société, après avoir fait une courte station près de la rivière de Blacourt, à une demi-lieue au-delà de Marquise,

pour observer le contact du terrain jurassique et du terrain de transition, s'est transportée successivement aux carrières Lunelle, Fellone, Napoléon, où se sont présentées en grande masse les couches supérieures des calcaires anciens. Elle s'est ensuite arrêtée à Ferques, dans l'établissement de M. Frémicourt, où les puits d'exploitation lui ont fait connaître l'existence du terrain houiller sous les calcaires précédents. En se dirigeant au nord, elle est bientôt arrivée à des carrières dont les calcaires ont paru supporter le terrain houiller de Ferques et former avec des dolomies fossilifères sur lesquelles ils reposent, la partie inférieure du système carbonifère de la contrée. Ces dolomies affleurent dans un chemin creux près de la ferme de la Vallée.

La Société s'est ensuite rendue aux carrières des Communes, où se sont montrés des calcaires renfermant beaucoup de fossiles, principalement des polypiers.

Ces roches ont paru se rapporter aux calcaires de Wenlock, partie moyenne du terrain silurien en Angleterre. Aux Noces, près Landrethun, on a trouvé une dolomie dont il a été recueilli quelques échantillons fossilifères. M. Murchison a reconnu une parfaite analogie entre cette dolomie et certaines couches magnésiennes de Gerolstein et de la Belgique.

A Blacourt, un calcaire noir fétide, et plus loin dans les tranchées du chemin de fer, des schistes noirâtres ont paru continuer, en descendant, la série des couches précédentes. Au Bainghen on a remarqué des grès ferrugineux et des grès blancs à empreintes végétales, provenant de puits d'exploitation pratiqués en cet endroit. Les relations de cette formation n'ont pas été vérifiées.

La Société s'est ensuite dirigée vers Caffiers, où des schistes et des grès micacés ont excité son attention d'une manière particulière. Ces couches contenaient des Graphtolites.

Sur le chemin de Fiennes on a rencontré un affleurement de grès que M. Murchison a regardé comme l'équivalent des grès de Caradoc, partie inférieure du terrain silurien en Angleterre.

La Société est ensuite retournée à Boulogne, après s'être arrêtée quelques instants aux carrières du Haut-Banc.

Séance du 10 *septembre* 1839.

PRÉSIDENCE DE M. FITTON.

La séance est ouverte à 7 heures. M. le Président invite M. Constant Prevost à rendre compte de la course de la journée.

M. Constant Prevost rappelle que le but de la Société était de visiter la série des couches anciennes, qui s'enfoncent au nord, sous le dépôt crétacé dont les élévations limitent de ce côté le Bas-Boulonnais.

En se rendant à Marquise, dit M. C. Prevost, la Société a d'abord traversé les diverses assises du terrain jurassique, observées dans la journée précédente.

Au-delà de Marquise s'est montré le point de contact des terrains anciens avec les terrains jurassiques. Ici, il y a, entre ces deux terrains, absence des intermédiaires qui se trouvent en d'autres pays. Le calcaire carbonifère est immédiatement recouvert par des sables qui supportent des calcaires oolitiques (1). On n'est point tombé d'accord sur la position que l'on devait assigner à ces calcaires dans la série jurassique, quelques uns les ont placés dans l'oolite inférieure, d'autres les ont fait remonter jusqu'à la grande oolite.

Ces couches de sables calcaires sont horizontales, et reposent, en stratification discordante, sur le calcaire ancien, qui présente ici une inclinaison réelle, quoique moins apparente que dans les carrières visitées plus tard.

La surface de ce dernier calcaire offrait plusieurs phénomènes dignes de fixer l'attention. Elle est horizontale, ondulée, et percée de nombreux trous de lithodomes. Cette horizontalité, qui n'est point en rapport avec l'inclinaison des couches, ne peut s'expliquer que par la supposition d'un frottement postérieur à leur dislocation. Les ondulations (*ripple-mark* des Anglais) et les trous de coquilles perfo-

(1) On peut voir l'*oolite inférieure* en stratification discordante avec le *calcaire de montagne*, entre Mells et Frome, en Somersetshire, disposition qui a été décrite et représentée par MM. Buckland et H. Conybeare. (« Sur les environs de Bristol. » *Géol. Trans.*, I, p. 325, pl. XXXV.)

rantes prouvent que ce frottement est dû à l'action d'une mer dont ces roches constituaient le fond, et dans laquelle s'est déposé le terrain jurassique. (*Voy.* pl. IV, fig. 9.)

Dans la *carrière Napoléon*, poursuit M. Constant Prevost, on a pu remarquer un certain affaissement des couches oolitiques, au-dessus de plusieurs fentes formant des espèces de puits dans le calcaire ancien. On peut croire que les matières de la roche jurassique ont pris cette apparence de contournement en se déposant dans les fentes déjà ouvertes, sans qu'il soit nécessaire, pour expliquer ce phénomène, de supposer une fracture produite par un soulèvement subit. (*Voy.* pl. IV, fig. 12.)

Le calcaire ancien de cette carrière doit être rapporté au calcaire de montagne; les fossiles qu'on y a trouvés fixent ainsi son rang dans la série. Sous ce calcaire, viennent, d'abord le terrain houiller exploité à Ferques, puis un autre calcaire, en couches très puissantes, exhalant à la cassure une odeur fétide, *stinkalk*, et auquel succèdent des dolomies, qui terminent la série carbonifère de la contrée. (*Voy.* pl. IV, fig. 7.)

Les calcaires qui ont été observés dans les carrières des communes sont d'un ordre tout différent. D'après les caractères constants qui les distinguent, et particulièrement les fossiles qu'ils renferment, ils doivent être classés dans le système silurien de M. Murchison. M. C. Prevost fait sentir l'utilité des divisions introduites par ce savant géologue dans la classification des terrains anciens, divisions d'une importance toute particulière pour les recherches industrielles. En effet, ces mêmes calcaires, qui se montrent ici au contact immédiat du terrain carbonifère, avec lequel on peut être tenté de les confondre, à cause de cette proximité, sont, en Angleterre, séparés des mêmes assises carbonifères par des dépôts très puissants, qui constituent tout le système du vieux grès rouge (*old red Sandstone*).

Dans les diverses localités où la Société s'est ensuite arrêtée, elle a reconnu des dolomies de plusieurs âges, puis de nouveaux calcaires supportés par des argiles, enfin, à Caffiers, des schistes et des grès micacés, présentant l'apparence

de schistes et de grès du terrain houiller, circonstance qui a sans doute déterminé les recherches faites en cet endroit. L'âge de ces couches, dit en terminant M. Constant Prevost paraissait incertain, mais la découverte de Graphtolites, fossiles du terrain silurien, a levé tous les doutes. Il est resté démontré qu'elles appartenaient aux parties inférieures de ce terrain.

M. Buckland pense que dans la carrière de Lunelle, où M. C. Prevost a signalé plusieurs puits, le calcaire jurassique, qui recouvre le terrain ancien, appartient à l'*oolite inférieure*. Il y a trouvé, dans une couche de sable, au-dessous de ce calcaire oolitique, des tiges verticales de *Calamites* qui ressemblent à celles que l'on a découvertes près de Whitby (1), en Angleterre, et aux environs d'Alençon, dans l'oolite inférieure, où elles se présentent également dans une position verticale.

Il ne partage point l'opinion de M. Constant Prevost, relativement au mode de remplissage des fentes. Des pierres brisées, qu'il a remarquées dans les cinq puits qui se voient en cet endroit sont pour lui la preuve que les cavités ont été remplies par des matières tombées subitement.

M. Buckland ne croit pas néanmoins que les fentes eussent, dans l'origine, la largeur qu'elles offrent actuellement. Il suppose qu'elles ont été agrandies par les érosions des eaux infiltrées à travers les dépôts supérieurs, lesquelles, en ruinant successivement les parois, ont fini par produire, sous les couches déjà solidifiées, une ouverture assez large pour déterminer, faute de support, leur fracture et leur chute.

Ce qui fait persister M. C. Prevost à croire que les anfractuosités du sol carbonifère étaient avant le dépôt oolitique telles qu'on les observe aujourd'hui, c'est qu'au-dessus des puits et des fissures dont il est question, les couches oolitiques acquièrent généralement plus d'épaisseur; dans la carrière de Lunelle, par exemple, les deux puits principaux sont presque comblés par des amas d'Huîtres fossiles qui ont au moins

(2) *Trans. Géol. de Londres*, tome V.

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, tom. VIII, p. 344.

3 pieds d'épaisseur, tandis que le lit auquel ces amas font suite n'a que quelques pouces, à peu de distance, là où les couches sont horizontales. (*Voy.* pl. IV, fig. 12.)

M. le Président remercie MM. du Souich et Promper de l'assistance obligeante qu'ils ont prêtée à la Société, et des renseignements précieux qu'ils se sont empressés de lui fournir dans le cours de la journée.

---

11 *septembre.*

Conformément à son programme, la Société s'est dirigée vers Hardinghen, pour y continuer l'exploration du terrain houiller et du terrain silurien. Avant d'arriver à sa destination, elle s'est arrêtée quelques instants pour jeter un coup d'œil sur des schistes rougeâtres, dont les affleurements se montraient à quelque distance, à droite de la route. Elle a visité aussi les calcaires de montagne de la carrière Gonthier.

Aux mines de Hardinghen, la Société a été accueillie de la manière la plus cordiale par M. Brongniart, directeur de l'établissement, qui s'est empressé d'offrir à déjeuner à toutes les personnes qui assistaient à la course.

Après avoir examiné avec un vif intérêt la collection des roches extraites des différents puits d'exploitation, la Société a porté son attention sur la carte et les coupes géologiques du Bas-Boulonnais, dressées par M. Promper, ingénieur civil attaché aux mines de Ferques. Ce travail a paru tellement satisfaisant, que M. Promper a été unanimement prié de vouloir bien permettre qu'il fût inséré au Bulletin, mais des circonstances indépendantes de sa volonté l'ont empêché de satisfaire le désir de la Société.

On s'est ensuite dirigé vers le bois de la Roche. On a d'abord rencontré une carrière de calcaire noir à *Productus* et *Spirifers*, puis des grès blancs, et, dans un fossé, un affleurement de grès grisâtre et de houille; enfin, au bois de la Roche, un calcaire équivalent à celui des carrières Napoléon.

De là, on s'est transporté en voiture aux carrières du

Haut-Banc, qui ont présenté une masse immense de calcaire carbonifère inférieur. La Vallée-Heureuse, qui commence en cet endroit, a paru devoir son origine à une fracture qui aurait eu lieu dans le voisinage de la ligne anticlinale.

Entre ces carrières et celles de Cos, on a observé des calcaires très puissants: était-ce encore le calcaire inférieur? était-ce déjà le calcaire Napoléon? Les caractères minéralogiques étant insuffisants, et les intermédiaires manquant, la question n'a pas été résolue. Aux carrières de Cos, le calcaire Napoléon a été reconnu.

Plus loin, près du moulin Fellone, des schistes renfermant des *Productus* et des *Spirifers*, et contenant des grès verdâtres intercalés, ont vivement excité l'attention de la Société. La relation de ce dépôt avec les autres terrains n'a pas été vérifiée et sa position est demeurée douteuse.

La course étant terminée, la Société est retournée à Boulogne.

Séance du 11 *septembre* 1839.

PRÉSIDENCE DE M. FITTON.

La séance est ouverte à sept heures et demie. Le Secrétaire donne lecture de deux lettres de MM. Fellone et Gaudy, adressées à M. Dutertre-Yvart, qui les transmet à la Société, et par lesquelles ces Messieurs lui offrent leurs services pour les visites qu'elle doit faire aux carrières dont ils sont propriétaires.

M. de Verneuil lit une lettre de M. Lyell à M. d'Archiac.

» A mon retour d'une course géologique dans le Norfolk et le Suffolk, écrit M. Lyell, j'ai trouvé sur ma table votre important Mémoire sur la concordance des formations tertiaires de France, de Belgique et d'Angleterre. Le Mémoire que je vous envoie maintenant sur le crag, et que j'ai lu à la Société géologique en mai dernier, était déjà imprimé, en sorte que je n'ai point eu la possibilité de profiter de vos travaux. Mais la lecture de votre écrit me fait plus que jamais regretter que vous ne vous soyez point trouvé à Paris lors de mon dernier voyage.

» J'ai dernièrement comparé, avec l'assistance de M. Wood, une collection de soixante-dix espèces des formations d'eau douce, infé-

rieure et supérieure, et de la formation marine supérieure de l'île de Wight; je n'y ai trouvé qu'un pour cent d'espèces vivantes. C'est aussi tout ce que j'ai pu trouver sur trois cents espèces marines du *London-clay*. D'après cela, je regarde ces couches supérieures comme étant presque contemporaines du London-clay, et certainement je ne les rangerai point dans mon groupe miocène.

» J'ai enfin trouvé, ajoute M. Lyell, une dent de mammifère dans le London-clay du Suffolk et une autre dans le *crag rouge*.

On lit la note suivante envoyée par M. d'Archiac.

» Dans une communication précédente, (t. X, pages 198, 199 et 207 du Bulletin), j'avais émis des doutes sur la présence du calcaire lacustre et des sables supérieurs dans la partie O. de la forêt de Villers-Cotterets; mais je me suis assuré que le calcaire lacustre moyen existe réellement, comme l'avait dit M. Raulin, entre la grande route et la croix de Bellevue. Il y est surmonté de glaises, et celles-ci se suivent constamment des deux côtés de la crête, où elles forment un niveau d'eau au-dessus des sables moyens. Plus haut se montrent les sables supérieurs, d'abord à la croix de Bellevue, et ensuite de la grande avenue du château au signal de Montaigu. Dans toute cette étendue ils sont recouverts par le calcaire lacustre supérieur, bien caractérisé d'ailleurs par ses fossiles, comme je l'avais déjà fait remarquer (1).

» J'ajouterai encore que, dans la même communication, page 200, en parlant de l'étendue des sables et grès moyens, j'avais omis de dire qu'ils constituaient tous les points culminants de la haute forêt de Coucy (Aisne), et présentaient quelques lambeaux au-dessus de Roucy, d'Orgeval, etc. »

M. le Président, sur la demande de M. Constant Prevost, invite M. du Souich à rendre compte de la course du jour.

Note sur la course géologique du 11 *septembre* 1839, par M. du Souich.

Dans la course du 10, la Société avait parcouru les différentes assises du groupe carbonifère et du groupe silurien sur les points où ces assises se succèdent dans leur ordre naturel avec une ex-

(1) La petitesse de l'échelle a obligé de ne représenter que ce dernier dépôt sur la carte publiée dans les *Nouvelles Annales de minéralogie*, et à laquelle l'obligeance de M. de Léonhard nous a permis de faire plusieurs rectifications postérieures à notre communication du mois d'avril.

trême régularité, en offrant une suite de bandes dirigées moyennement O.-N.-O., E.-S.-E. On avait pu voir, par conséquent, les différents terrains primordiaux dans leur position normale, et saisir facilement les relations de ces terrains. Aujourd'hui le but était d'observer quelques accidents de stratification assez compliqués, d'étudier en détail la constitution du groupe carbonifère et particulièrement du terrain houiller au point où il se développe le plus, c'est-à-dire vers Hardinghen; enfin de constater de nouveau les rapports de stratification du terrain houiller et du calcaire compacte qui le recouvre.

Les échantillons des terrains traversés dans les différentes fosses ont été mis sous les yeux de la Société. Voici les faits principaux que l'on a pu reconnaître par l'examen de ces échantillons.

1° Dans le centre du bassin, les roches présentent, presque toujours, les mêmes caractères que dans le terrain houiller de la Belgique et du département du Nord, et il serait souvent difficile d'établir une distinction (1).

2° Les derniers travaux le plus à l'E., dans une fosse appelée Fosse de la Vieille-Garde, offrent, dans la partie inférieure du puits, des roches d'un caractère un peu différent, se rapprochant de celles qui paraissent constituer l'assise inférieure du dépôt houiller. Ce sont particulièrement les teintes qui diffèrent: on trouve des psammites et des schistes légèrement verdâtres ou bleuâtres, il y a même des psammites jaunâtres.

3° Sur une assez grande étendue du bassin d'Hardinghen, on traverse, avant d'arriver au terrain houiller, un calcaire compacte (marbre) d'une teinte claire, analogue à celui que nous avons vu à Ferques superposé à la zone houillère de cette localité. Ce calcaire se montre au jour derrière la verrerie. On n'y peut distinguer aucun strate, mais sa position et l'étendue sur laquelle il s'étend fait voir qu'il présente une certaine discordance avec le terrain houiller et qu'il repose sur ce terrain d'une manière sensiblement transgressive.

4° Dans une fosse dite Fosse de Sainte-Barbe, située vers l'extrémité N.-O. du gîte, on a rencontré au-dessous du *green-sand* une brèche calcaire et magnésienne très fétide dans laquelle on n'a pu constater avec certitude aucune stratification. Cette brèche n'a

(1) Dans la partie occidentale du gîte, on trouve une couche de calcaire intercalée au milieu du terrain houiller. C'est une circonstance analogue à ce qu'on remarque à Ferques, où du reste les calcaires intercalés présentent beaucoup plus de développement.

pas été complétement traversée, et par conséquent on n'a pu reconnaître les relations qu'elle présente avec les terrains primordiaux voisins.

Les détails qui ont été donnés sur les travaux ont appris d'ailleurs que dans un puits situé entre les fosses Sainte-Barbe et de la Vieille-Garde, une reconnaissance poussée à travers bancs vers le N.-E. a atteint une brèche magnésienne (1) qu'on a regardée comme identique avec celle de Sainte-Barbe. La roche se présentait à l'extrémité des travaux comme un mur presque vertical, et le terrain houiller paraissait s'adosser contre ce mur en stratification non complétement concordante (2).

La brèche magnésienne appartient-elle au calcaire carbonifère, ou remplit-elle une faille vers la limite séparative du *terrain houiller* et du *calcaire carbonifère*? C'est une question qu'on n'a pu résoudre d'une manière positive; les travaux exécutés n'en fournissaient pas le moyen. M. Murchison a considéré la brèche comme limitant le terrain houiller. Cette opinion est toute rationnelle. Les travaux poussés vers le N. doivent rencontrer, à une certaine distance, les roches du *calcaire carbonifère* qui paraît encaisser le gîte.

La grande zone de ce calcaire que nous avions traversée la veille immédiatement après la bande houillère de Ferques, et qu'on retrouve derrière l'église d'Elinghen, et même dans le chemin qui monte de la vallée des Cambreux à Locquinghen, se dirige vers le bois de Fiennes en passant à une petite distance au N. des travaux établis dans ce bois.

En traversant cette bande et continuant à marcher au nord, on trouve la dolomie carbonifère très développée dans la vallée et sur le versant droit, puis les psammites du *Ludlow rock* dont on peut voir le contact avec la dolomie carbonifère. Il est facile de constater ainsi l'absence du vieux grès rouge (*old red sandstone*).

Le *Ludlow rock*, qui ne présente, près de Ferques, qu'une très faible épaisseur, se développe beaucoup du côté du bois de Beaulieu en présentant l'étage psammitique et l'étage schisteux (*Ludlow psammites* et *Ludlow shale*). Dans les psammites,

(1) Malheureusement la Société n'a pu voir des échantillons de cette brèche, et moi-même je n'ai pu m'en procurer postérieurement.

(2) Je rapporte ce qui nous a été dit; je n'ai pu constater les rapports de stratification, la reconnaissance étant remblayée.

M. Murchison a trouvé avec des *Cypricardia* le *Bellerophon globatus*.

Plus au N. encore on retrouve toutes les autres assises du *terrain silurien* dans leur ordre naturel de superposition. On rencontre, en un mot, le prolongement de toutes les bandes que nous avons traversées le 10, en allant de Ferques au hameau de Bainghen. C'est ainsi qu'à l'entrée N. du bois de Beaulieu on trouve le *Wenlock limestone*, et la bande calcaire peut être suivie jusque près du château de Fiennes. Au-delà elle est recouverte par la *craie*. A l'abbaye de Beaulieu on observe la *dolomie silurienne*, et plus au N. encore les grès, puis les schistes de *Caradoc* que nous avions vus à Caffiers. Nous avions pu remarquer que là les schistes forment une selle supportant tout le système silurien et tout le système carbonifère qui se développent au S.

Le terrain houiller d'Hardinghen termine la série des zones plongeant au S.-O., et forme à son tour un bassin dont l'axe doit se trouver à une petite distance des fosses de Fiennes. Les couches, après avoir plongé au S. O. dans les travaux de Fiennes, se relèvent en effet dans les différentes exploitations d'Hardinghen en présentant un pendage au nord. Les directions dans les deux pentes opposées du bassin convergent donc vers l'E., et ce bassin doit par conséquent présenter de ce côté une pointe de bateau en formant un crochet.

A une petite distance au S. de la route de Marquise à Guines, au bois d'Aulne, nous avons retrouvé quelques affleurements de *calcaire carbonifère*. On n'en voit pas la stratification, mais la position qu'il occupe derrière les têtes des dernières couches de houille démontre qu'il doit plonger au-dessous de ces couches; et en effet des sondages entrepris autrefois dans le bois d'Aulne l'ont atteint au-dessous du *terrain houiller*.

Plus au S., on rencontre dans les champs d'Hardinghen une carrière de marbre noir dont les strates plongent au S.-O. Le calcaire est chargé de crinoïdes lamellaires et contient les coquilles du *mountain limestone*; à la partie supérieure de la carrière, on observe quelques lits de phtanite noirâtre comme dans le *calcaire carbonifère* de Belgique. A ces premières assises succèdent d'autres couches d'une teinte moins foncée et dont on voit les affleurements au milieu des champs. On se retrouve sur le *calcaire carbonifère* bien caractérisé, mais les strates inclinent au S.-O. Ce calcaire doit donc former une selle avec celui du bois d'Aulne, et sans doute les deux pentes se relient par un crochet vers l'ouest; les directions convergeant

de ce côté. Contre la pente S.-O. de la selle dont il vient d'être question s'adosse un *terrain houiller* qui paraît appartenir à la partie inférieure du dépôt houiller d'Hardinghen et Fiennes. (*Voy.* pl. IV, fig. 13.)

On rencontre d'abord une bande psammitique présentant des psammites jaunâtres, grisâtres ou bleuâtres, qui offrent une certaine ressemblance avec quelques uns des psammites siluriens (*Ludlow psammites*); mais les fossiles sont différents. Les roches des champs d'Hardinghen renferment les fossiles du *groupe carbonifère*; elles contiennent aussi des empreintes végétales du terrain houiller; à l'entrée du bois des Roches, on trouve ensuite des affleurements de *terrain houiller* bien caractérisé, et ce terrain renferme de petites couches de houille. Comparé au terrain du bassin précédemment décrit, il semble correspondre aux assises inférieures; il paraît se relever de nouveau vers le S., et former ainsi un deuxième bassin d'un très petit développement. Le gîte du bois des Roches se trouve recouvert par un calcaire compacte d'une teinte claire, analogue à celui qui est superposé au terrain houiller de Rety et de Fiennes. On a donc ici un troisième exemple de superposition de ce calcaire au terrain houiller.

Les circonstances diverses de cette association montrent évidemment que le calcaire dont il est question est réellement postérieur aux dépôts houillers qu'il recouvre; qu'il n'y a point ici un de ces renversements de couches qui intervertissent l'ordre naturel de superposition. On a pu voir d'ailleurs une certaine discordance entre le calcaire et le terrain houiller à Ferques aussi bien qu'à Hardinghen, et cette discordance peut donner quelque doute sur l'âge du calcaire. Il est possible néanmoins qu'il appartienne encore au *mountain limestone*, et que le terrain houiller du Boulonnais soit simplement subordonné, en dépôts plus ou moins continus, à ce système; Comme on en a des exemples fréquents en Angleterre. Les fossiles qui ont été observés pourraient faire pencher vers cette opinion. Il ne faut pas perdre de vue cependant que le *calcaire carbonifère* et les premières *couches secondaires* présentent souvent une grande ressemblance dans les caractères zoologiques, et que la détermination exacte de ces terrains peut être quelquefois très difficile, lorsqu'on ne peut tirer de lumières d'autres circonstances du gisement.

Quel que soit l'âge que l'on assigne au calcaire Napoléon (1), on

(1) Nom du calcaire dont il est ici question, à cause de la carrière qui porte le même nom.

peut regarder comme probable que les gîtes du Boulonnais appartiennent à la partie inférieure de la série des houilles. On peut trouver un motif de cette opinion dans la composition générale qu'ils offrent, dans la présence des psammites et des calcaires intercalés, comme à Ferques et même à Hardinghen.

Le *groupe silurien* ne se montre pas au jour dans l'intervalle des bassins de Fiennes et du bois des Roches. La selle qui sépare ces bassins paraît entièrement constituée par le *calcaire carbonifère*. C'est qu'en effet l'espace est trop petit pour que le *système silurien* puisse s'y montrer; mais ce système reparaît au S., et il a été rencontré de ce côté par des sondages et des puits.

Ainsi, tout le groupe carbonifère se trouve encaissé dans un grand bassin silurien, et les petits bassins houillers de Fiennes et du bois des Roches, avec les crochets qui les relient, sont le résultat d'un plissement qui ne fait paraître au jour que les assises du groupe carbonifère. Ailleurs au contraire, le terrain silurien reparaît plusieurs fois à la surface du sol, avec des accidents de stratification qui paraissent encore plus compliqués.

En regagnant Marquise par la vallée du Haut-Banc, on observe encore près du château des Barreaux un crochet très prononcé du *calcaire carbonifère*. Sur la droite de la vallée, les strates plongent vers le N., avec une faible inclinaison; en face du hameau de la Basse-Normandie, ils plongent vers l'O.; enfin au S.-O., dans une carrière située sur la gauche de la route d'Hardinghen à Marquise, on a pu observer des traces assez remarquables d'altération de la roche sur les parois de plusieurs fentes.

En se plaçant sur la gauche du chemin qui descend aux carrières, sur le haut de l'escarpement qui domine la Basse-Normandie, on voit très bien la courbure qu'affectent les directions pour former le crochet dont je viens de parler.

La configuration du sol en face des Barreaux est du reste en rapport avec cette constitution; elle accuse très bien la selle que le terrain présente, et la route de Marquise à Guines paraît passer à une petite distance de la ligne anticlinale de l'axe.

Une rupture a eu lieu sur cette selle, de l'autre côté et près de la même ligne anticlinale, et c'est à cette rupture qu'il faut attribuer la formation de la vallée. Si l'on compare la stratification du *calcaire carbonifère* du Haut-Banc avec celle du *terrain houiller* d'Hardinghen, et en même temps si l'on considère le niveau relatif du sol dans ces deux localités, on trouvera au premier abord que le *calcaire carbonifère* semble s'appuyer sur le

terrain houiller. La selle du Haut-Banc correspond à celle du bois d'Aulne, et elle semble devoir la recouvrir. Mais il est probable qu'il se trouve entre les points que je viens de nommer une faille qui a dérangé le niveau relatif du *terrain houiller* et du *calcaire carbonifère*. Et en effet, immédiatement après la carrière du Flos, en face des Barreaux, le terrain primordial semble subitement offrir un abaissement considérable. Le *terrain oolitique* présente un très grand développement.

Sur le versant droit de la vallée du Haut-Banc, vers Hydrequent, on retrouve à la partie supérieure du *groupe carbonifère* des marbres semblables à ceux Napoléon. Nous n'avons pu étudier le contact immédiat de ces marbres avec ceux qu'ils recouvrent, ni par conséquent constater d'une manière précise les relations de stratification des deux terrains.

En face des Barreaux la vallée du Haut-Banc est très étroite; mais immédiatement après la Basse-Normandie elle présente un élargissement considérable, et cet élargissement est en rapport avec la nature du terrain. Le sol sur ce point est occupé par des schistes et des psammites. On reconnaît encore ici un exemple frappant des relations intimes que présente si souvent la constitution physique du sol avec les caractères géologiques.

Les schistes et psammites de la vallée s'étendent sur un espace assez considérable depuis le voisinage immédiat de la Basse-Normandie jusqu'au-delà du chemin d'Hydrequent aux Vioves. Le pendage paraît être au S.-O., et par conséquent le *système schisteux* semble s'appuyer sur le *calcaire carbonifère*, et occuper ainsi la place du *terrain houiller*. Pourtant les caractères minéralogiques ne sont nullement en rapport avec cette position apparente; il semble en être de même des caractères zoologiques. Nous avons recherché les fossiles, et malheureusement nous n'en avons pu trouver que quelques uns qui paraissent se rapporter au *système silurien*. Les caractères pétrographiques conduisaient à la même opinion.

La position de ce *système schisteux supposé silurien*, par rapport au *terrain carbonifère*, pourrait s'expliquer de plusieurs manières. Les apparences que l'on observe résulteraient très bien d'une discordance de stratification entre le *calcaire carbonifère* et le *groupe silurien*; elles pourraient résulter, en un mot, de ce que le calcaire carbonifère se serait déposé dans un bassin silurien présentant déjà des accidents de stratification ou même seulement de dénudation. Il pourrait aussi exister entre le *système schisteux* et le *calcaire carbonifère* une faille qui aurait occasionné

dans les niveaux relatifs un dérangement comme celui que j'ai signalé précédemment pour le *calcaire carbonifère* et le *terrain houiller* d'Hardinghen (1).

Le *système schisteux* d'Hydrequent, après avoir plongé au S.-O., semble se relever vers Bouquinghen, et former ainsi un petit bassin d'une faible étendue. Dans un puits creusé à l'usine à fer de Bouquinghen, on a en effet rencontré des psammites et des schistes qu'on a dit inclinés de manière à avoir le pied au N. Ces roches paraissent analogues à celles de la vallée.

Ce petit bassin arénacé encaisse des calcaires dont on observe les affleurements depuis la première scierie de marbre du côté de Marquise jusqu'à la ferme située près du chemin de Rinxent à Blequenèque; ces calcaires paraissent très pauvres en fossiles; car on n'en rencontre pas; en sorte qu'il est difficile d'en assigner l'âge d'une manière précise; pourtant ils paraissent présenter les caractères principaux du *calcaire carbonifère*. On y distingue des assises magnésiennes qui ne sont que des couches subordonnées. On en observe de pareilles dans la vallée du Haut-Banc, vers le haut du *calcaire carbonifère*. Ces assises ne sont pas en général régulièrement développées comme l'étage dolomitique qui forme la base du groupe.

Au-delà de Bouquinghen, on ne trouve plus à la surface du sol que la *grande oolite* dont on voit des exploitations assez considérables près de Marquise. Le temps nous a manqué pour visiter ces exploitations, et nous avons dû retourner immédiatement à Boulogne.

On a pu reconnaître dans la course du 11 que les terrains primordiaux si réguliers vers le nord de la ligne dont j'ai parlé précédemment, et qui court O.-N.-O. E.-S.-E., derrière les puits des recherches de Ferques, offrent au contraire des accidents très compliqués au S. de cette ligne. L'étude détaillée de ces accidents demande beaucoup de temps, elle ne peut être faite que par les personnes du pays. On a pu voir aussi que les formations primordiales dans la partie nord du Bas-Boulonnais où elles se montrent au jour, paraissent offrir plusieurs ondulations successives, même dans une étendue peu considérable. Ces ondulations

(1) La superposition, même réelle, de *schistes siluriens* sur le *calcaire carbonifère*, pourrait avoir lieu par suite d'un renversement de couches, comme ceux qui sont si fréquents dans la province de Liége; mais rien ne démontre qu'il y ait ici un accident pareil.

ne sont qu'un exemple des rides nombreuses que les terrains primordiaux présentent dans nos départements du nord (1).

M. le Président invite aussi M. Murchison à communiquer à la Société ses observations sur les terrains anciens qu'elle a visités, et dont les analogues en Angleterre ont été l'objet du grand et bel ouvrage qu'il vient de publier.

M. Murchison, avant d'entrer dans l'examen des faits relatifs au Bas-Boulonnais, regarde comme indispensable d'établir ou de rappeler ce qui se voit en Angleterre, et de bien fixer la position relative des terrains carbonifères et siluriens.

M. Murchison regrette de n'avoir pas la carte qu'il a publiée des parties de l'Angleterre et du pays de Galles occupées par ces anciens terrains; mais la belle carte géologique de l'Angleterre, que M. Greenough a exposée dans la salle des séances, et sur laquelle sont exprimées toutes les distinctions établies par M. Murchison, permet de suivre tous les détails dans lesquels ce géologue est entré, et auxquels il a su donner le plus haut intérêt.

Tout le monde sait que le grand bassin houiller du sud du pays de Galles, composé de grès, de schistes et de houille, est circonscrit par une bande de calcaire, sur laquelle il s'appuie; ce calcaire, qui sert de base au véritable terrain houiller, est connu depuis long-temps sous le nom de calcaire carbonifère. Il est ordinairement inférieur au véritable terrain houiller; mais dans le nord de l'Angleterre cette disposition se complique; la partie inférieure du système carbonifère est représentée par cinq grandes masses, ayant chacune leurs calcaires, leurs grès et leurs houilles.

Au-dessous de ce système, qui fournit presque à lui seul tous les combustibles employés dans l'industrie, apparaît le vieux grès rouge, qui acquiert en Angleterre une épaisseur de 10 à 12,000 pieds, et dont les couches correspondantes sont encore mal connues dans le reste de l'Europe. C'est une vaste succession de conglomérats, de schistes argileux et de calcaire. MM. Sedgwick et Murchison ont rapporté à cette

(1) J'ai fait connaître les allures de ces terrains dans un essai sur les recherches de houilles dans le Nord de la France.

époque les couches de schiste ardoisé, de grauwacke et de calcaire du Devonshire et du Cornwall, jusque là regardés comme beaucoup plus anciens, et trouvant dans cet ensemble de roches, outre quelques fossiles des deux systèmes entre lesquels il est compris, un assez grand nombre de fossiles qui lui sont propres, tels que *Lingula*, *Bellérophon*, *Goniatites*, *Clymenia*, et surtout des poissons d'un type tout particulier; ils lui ont donné le nom de *système devonien*.

Tous ces immenses dépôts reposent sur un système de couches très épais, bien caractérisé par ses fossiles, et qui a été l'objet, de la part de M. Murchison, de recherches et de travaux continués pendant huit années. C'est à cet ensemble de couches qu'il a donné le nom de système silurien, nom emprunté aux anciens Silures, qui, sous leur roi Caractacus, résistèrent avec tant d'opiniâtreté à l'invasion des Romains, et qui habitaient précisément la partie de l'Angleterre et du pays de Galles où se montre le type le plus complet de ces anciennes formations.

Deux grands étages peuvent être établis dans ce système, et la distribution des fossiles concorde assez bien avec cette division. Le premier se compose des roches de Ludlow et des calcaires de Wenlock; le second, des grès et psammites de Caradoc, et des schistes et calcaires en dalles de Llandeilo.

1er ÉTAGE. *Roches de Ludlow*. M. Murchison entre dans les détails qu'il importe le plus de connaître sur cette partie supérieure du premier étage silurien; il en décrit les psammites, les macigno, les calcaires impurs caractérisés par l'abondance du *Pentamerus Knightii*, les roches argileuses sans mica, d'un aspect terreux, connues dans le pays sous le nom de *mudstones* (pierres de boue); il énumère quelques uns des fossiles les plus caractéristiques, tels que le *Serpulites longissimus*, des Cypricardes, des Ptérinées de plusieurs espèces, le *Leptæna lata*, et le nouveau genre de trilobite, auquel il a donné le nom d'*Homalonotus*, et dont il a décrit plusieurs espèces. On voit toute cette série de couches se relever près de la ville de Ludlow et le long de la région silurienne, depuis les environs de Wenlock jusqu'aux falaises du Pembrokeshire, sur une distance de soixante lieues.

Calcaire de Wenlock. La partie inférieure du premier étage, qu'il appelle calcaire de Wenlock, est identique avec le calcaire de Dudley, si bien connu des géologues ; mais à Dudley l'absence des roches intermédiaires ne permettant pas de déterminer l'ordre de superposition, le nom de Wenlock, localité où rien ne manque dans la série des couches, a paru préférable à M. Murchison. Ce calcaire est déjà connu dans d'autres parties de l'Europe. C'est le calcaire de l'Eifel, si riche en productions organiques, parmi lesquelles M. Murchison cite les espèces suivantes : *Astrea porosa*, *Calamopora spongites*, *Calamopora gothlandica*, *Terebratula prisca*, *T. Wilsonii*, *Evomphalus rugosus*, etc.

2e ÉTAGE. *Grès de Caradoc.* Les premières couches de ce système sont recouvertes çà et là de bandes non continues de calcaire impur, dont les exemples les plus frappants se trouvent dans la belle vallée d'élévation de Woolhope, formant une ceinture autour d'un dôme de *Caradoc-sandstone.* Les parties inférieures de cet étage, composées de schistes, de psammites et de grauwacke, sont peu riches en fossiles; les espèces qui caractérisent cet étage sont d'abord un genre de trilobite, que M. Murchison a appelé *trinucleus.* L'*Orthoceras bisiphonatum*, le *Bellerophon bilobatus*, le *Pentamerus lævis*, le *Leptæna sericea*, et un grand nombre d'*Orthis.*

Llandeilo flag. Cette partie inférieure du système silurien n'est pas toujours constante; elle manque quelquefois entièrement. A Llandeilo et à Builth, ce sont des dalles d'un calcaire impur, intercalées dans des schistes, et contenant un nombre infini d'*Asaphus Buchii.* Les couches de schistes et de psammites qui terminent inférieurement le système silurien passent par une transition insensible, soit sous le rapport minéralogique, soit sous le rapport de la direction et de l'inclinaison des couches, aux terrains plus anciens que M. Sedgwick a décrits sous le nom de cambriens.

On sait déjà que sur le continent le terrain silurien occupe de vastes contrées.

En Belgique, M. d'Omalius et M. Dumont l'ont reconnu depuis long-temps, mais ils l'ont laissé dans la même division

que le calcaire carbonifère, et il ne devait pas en être autrement à une époque où les fossiles du système silurien n'avaient pas encore été distingués de ceux du système carbonifère, et dans un pays comme la Belgique, où le vieux grès rouge paraissant n'avoir pas de représentant, le calcaire carbonifère repose immédiatement sur le terrain silurien.

Le système silurien existe aussi dans le Bas-Boulonnais, au-dessous du système carbonifère; il en a été bien distingué par M. de Verneuil, qui a donné une liste des fossiles qu'on y rencontre (1).

Après cet exposé général des relations des roches carbonifères et siluriennes, M. Murchison essaye d'établir une comparaison entre l'Angleterre et les localités que la Société a visitées dans les deux journées précédentes. Il discute d'abord la nature et la manière d'être du calcaire carbonifère dans le Bas-Boulonnais. Il le compare au calcaire alternant avec les houilles du nord de l'Angleterre, il croit reconnaître là les couches inférieures du système carbonifère. Les calcaires supérieurs aux grès et schistes houillers, percés pour arriver à la houille, soit à Ferques, soit à Hardinghen, sont évidemment des couches qui appartiennent au calcaire carbonifère, et ils en contiennent les fossiles. Les calcaires inférieurs au couches houillères, quoiqu'un peu différents sous le rapport minéralogique, appartiennent aussi à la même époque, en sorte qu'il n'est pas douteux que les couches de houille sont comprises entre les bancs de calcaire carbonifère. M. Murchison regarde comme une dépendance de ce même système carbonifère inférieur, les couches de grès blanchâtre à *Productus* trouvées à Hardinghen; ce serait à tort qu'on voudrait les rapporter au *millstone grit*. Enfin, de même qu'en Belgique, une bande de dolomie sépare les couches carbonifères inférieures des premières assises siluriennes. Ces premières assises se composent de psammites blanchâtres et rougeâtres, qui se relèvent aux environs du château de Fiennes et de l'abbaye de Beaulieu; ils contiennent quelques fossiles caractéristiques des couches de Ludlow, tels

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, tom. IX, pag. 588 et suivantes.

que le *Bellerophon globatus*, et deux Cypricardes très abondantes en Angleterre. Dans le Bas-Boulonnais, où les formations semblent resserrées dans des limites étroites, ces couches n'acquièrent pas une grande épaisseur, mais elles sont remarquables en ce qu'elles lient les roches ludlowiennes d'Angleterre à celles qui sont si largement développées en Belgique près de Marche ou Famenc.

A ces grès succède une grande bande calcaire qui forme une crête saillante, prolongée sur un espace de plus d'une lieue, dans la direction E.-S.-E., depuis le bois de Beaulieu jusqu'à Fiennes. C'est le calcaire de Wenlock avec tous ses coraux et ses mollusques. Cependant les espèces, dans leur distribution, rappellent plutôt les calcaires de même âge en Belgique, que les calcaires de Wenlock et de Dudley; on y trouve même quelques espèces inconnues en Angleterre; cela du reste est conforme aux observations faites ailleurs et dans d'autres terrains, et il serait difficile qu'il en fût autrement.

Un petit vallon creusé dans des schistes grisâtres sépare cet escarpement d'une série de petites buttes dolomitiques affectant des formes bizarres, et contenant comme dans l'Eifel quelques uns des fossiles du calcaire de Wenlock.

Au-dessous de ces dolomies se relèvent des schistes rougeâtres dans lesquels est intercalée une masse calcaire bien stratifiée, pleine d'encrines et de coraux. Cette masse rappelle tout-à-fait le calcaire impur qui recouvre les premières couches de grès de Caradoc dans la vallée de Woolhope, et dont il a déjà été fait mention.

Cette preuve que les couches de Caradoc n'étaient pas éloignées n'a pas tardé à se vérifier. Dans les environs de Bainghen on voit apparaître des grès schisteux et micacés, rougeâtres et verdâtres, contenant des restes de petits végétaux, et représentant la partie supérieure de la formation de Caradoc. Ces grès sont recouverts par les collines de craie qui forment la ceinture du Bas-Boulonnais. En les suivant sur leur prolongement le long de ces collines, on arrive à Caffiers, où des travaux de recherche de houille ont traversé, sur une épaisseur de 300 pieds, des schistes grisâtres à Graphto-

lites, qui occupent incontestablement la partie la plus inférieure des terrains siluriens du Bas-Boulonnais. Ils forment un axe dont le côté N. plonge au-dessous de la craie, et le côté S. au-dessous des grès de Caradoc.

M. Murchison explique ces relations par deux coupes transversales parallèles, l'une partant des carrières de marbre Napoléon, traverse le terrain houiller de Ferques et ses calcaires, la crête calcaire silurienne, le ruisseau de Blacourt, et se termine à Bainghen; la deuxième, commençant au S. des houilles d'Hardinghen, passe par le château de Fiennes et se termine à Caffiers. (*Voy.* pl. IV, fig. 7.)

M. Murchison entre ensuite dans quelques considérations d'un haut intérêt d'application, sur les recherches de houille dans le Bas-Boulonnais. Il insiste particulièrement sur la nécessité de distinguer les deux systèmes calcaires qui s'y font remarquer; le supérieur, dans lequel sont intercalées plusieurs couches de houille, et qui constitue le terrain houiller; l'inférieur, qui s'en distingue par des caractères essentiels, appartient incontestablement au terrain silurien. Or, en Angleterre, comme en Belgique, jamais le combustible n'a été trouvé dans le terrain silurien, et si quelquefois l'industrie, excitée par de trompeuses apparences, y a entrepris des recherches, jamais le succès n'a couronné ces tentatives. On peut donc affirmer, sans se compromettre, que le terrain silurien, dans le Bas-Boulonnais, ne contient pas de charbon.

M. de Verneuil, tout en reconnaissant l'exactitude et la précision des idées de M. Murchison sur les terrains anciens, et notamment sur les environs de Marquise, pense qu'il ne faut pas appliquer d'une manière trop générale et à tous les pays les expressions dont il s'est servi sur l'absence des combustibles dans le système silurien. Les recherches auxquelles M. Murchison s'est livré depuis huit ans, les beaux résultats auxquels il est arrivé lui donnent droit de prononcer un jugement définitif sur l'Angleterre et la Belgique. Il est encore extrêmement exact de dire que le bassin du Bas-Boulonnais ayant la plus grande ressemblance avec les terrains de Belgique, il faut renoncer à l'espérance d'y trouver

aucun combustible au-dessous des calcaires siluriens; mais dans d'autres pays on reconnaîtra peut-être un jour des exceptions à cette règle. La Bretagne semble offrir un de ces exemples, car MM. de Beaumont et Dufrénoy placent la plupart des combustibles de cette province dans l'étage supérieur des terrains siluriens. Ces combustibles se présentent dans deux zones distinctes, celle du midi qui forme une bande qui se prolonge de Nort à Saint-Georges-Chatelaison, en traversant la Loire, est la plus riche; elle contient à peu près les mêmes plantes que le terrain houiller, et il y a peut-être quelque objection à faire sur la place que lui attribuent les deux savants géologues que nous venons de citer. Mais celle du nord, que l'on exploite dans la Mayenne, sur un grand nombre de points occupe une position bien déterminée; au-dessus du *caradoc sandstone*, elle se réduit quelquefois à des couches qui ne contiennent qu'une ampélite mêlée d'argile, et elle renferme les grandes trilobites connues seulement dans le système silurien. Enfin, en Normandie, cette même couche ampéliteuse se distingue nettement du terrain houiller qui existe en petits bassins au-dessus d'elle; là, elle n'a pas encore produit de bon combustible. Les deux exploitations de Feuguerolles et de Saint-Sauveur-le-Vicomte ont été abandonnées, mais toujours est-il qu'on y rencontrait quelques petites couches d'anthracite subordonnées à des schistes avec Graphtolites et Orthocères, immédiatement supérieures au grès de Caradoc.

M. Murchison répond qu'il ne connaît pas encore la Bretagne, mais que, d'après les collections qu'on a eu l'obligeance de mettre à sa disposition à Paris, il est disposé à regarder une partie des couches renfermant des combustibles dans ce pays comme appartenant au système devonien ou même peut-être en partie au système carbonifère. Dans tous les cas, il ne nie pas qu'il soit possible de trouver un jour et dans des localités qui n'ont pas été étudiées, des combustibles dans les terrains siluriens. Tout ce qu'il a voulu dire, c'est qu'il n'existe rien de semblable en Angleterre et en Belgique; c'est que les formations siluriennes y sont si pauvres en végétaux, qu'il n'a jamais pu s'y former de ces accumulations

immenses qui ont produit la houille. Il espère, d'ailleurs, donner des preuves à l'appui de cette opinion, s'il peut un jour, avec l'aide de son ami M. Sedgwick, qui l'a accompagné cet été dans les contrées Rhénanes, offrir au public une flore des terrains siluriens.

M. le Président pense qu'il y aurait témérité à avancer d'une manière absolue que la houille ne peut jamais se trouver hors des limites de son gisement le plus habituel. Il ne faut pas oublier, dit-il, qu'en Écosse et dans le Nord-Est de l'Angleterre on a trouvé un dépôt de charbon de terre assez important dans le groupe oolitique. Il existe encore plusieurs points de la série qui renferment des amas de combustibles, et auxquels il ne manque que la richesse et la qualité du dépôt pour mériter la dénomination de terrain houiller. Les sables de Hastings, par exemple, réunissent presque tous les caractères de ce terrain, ce qui a été cause que des sommes considérables y ont été dépensées en pure perte. Mais un vaste ensemble de faits a démontré qu'en Europe il n'existe qu'un seul terrain assez riche en combustibles pour valoir les frais d'exploitation. La place de ce dépôt précieux, entre les deux grès rouges, le nouveau et l'ancien, a été bien constatée. M. Murchison vient de faire connaître et de caractériser au-dessous du tout une série de plusieurs milliers de pieds d'épaisseur qui ne contient *pas de charbon de terre.*

Ainsi donc percer le nouveau grès rouge, les oolites, ou même, comme en Belgique, la craie, pour y trouver la houille, c'est chercher un objet dont l'existence est très probable. Si le hasard entre pour quelque chose dans une recherche de ce genre, ce ne peut être que sous le rapport de la facilité des travaux ou de la recherche du dépôt. Mais percer les couches inférieures, c'est-à-dire le vieux grès rouge, et à plus forte raison le système silurien, c'est se lancer dans des recherches sans but, c'est poursuivre un objet chimérique.

La séance est levée à 10 heures et demie.

12 *septembre.*

La matinée a été employée par les membres de la Société à visiter la Bibliothèque et le Muséum de la ville, à écouter avec le plus grand intérêt les explications verbales que M. Greenough a bien voulu donner sur la nouvelle édition de sa carte géologique de l'Angleterre ; et enfin à des courses très rapides sur les côtes et les falaises des environs.

Séance du soir.

La séance est ouverte à 7 heures.

Le Secrétaire donne lecture du procès-verbal de la séance du 9, qui est adopté.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit, de la part de M. J.-B. Bertrand, un *Précis de l'histoire physique, civile et politique, de la ville de Boulogne-sur-Mer et de ses environs, depuis les Morins jusqu'en* 1814, 2 vol. in-8°. Boulogne, 1828.

Le Sécrétaire lit la lettre suivante de M. Boubée, qui offre en même temps à la Société un nouveau *Tableau figuratif de la structure minérale du globe.*

« Monsieur le Président,

» En faisant hommage à la Société géologique du Tableau figuratif de la structure minérale du globe, que je viens de publier, veuillez me permettre d'attirer un instant son attention sur une question très grave que vient soulever ce faible travail.

» On a toujours admis jusqu'ici qu'entre deux ou plusieurs couches superposées et nettement stratifiées, les couches inférieures étaient nécessairement plus anciennes que les couches supérieures. En second lieu, on a cru que les couches sédimentaires se forment en augmentant d'épaisseur d'années en années, et de telle sorte, que les couches épaisses auraient été beaucoup plus longues à se former que les couches plus minces. Enfin on a cru que les matières qui concourent à former les terrains de sédiment devaient s'être déposées dans l'ordre de leur pesanteur spécifique, et qu'ainsi les matières les plus grossières devaient se trouver à la

partie la plus inférieure des formations, tandis que les plus ténues et surtout celles qui étaient susceptibles de rester long-temps en suspension ou en dissolution dans l'eau ne devaient s'être déposées qu'après les autres, et ne former par conséquent que les couches les plus supérieures de ces mêmes formations. Telles sont, jusqu'à présent, les bases fondamentales de l'étude géognostique des terrains.

» Or, si les aperçus que j'ai été conduit à exposer dans le tableau que j'ai l'honneur de soumettre à la Société ne sont pas inexacts, il en serait tout autrement à l'égard de ces trois principes de la géognosie.

» Et en effet, une observation bien commune, car elle est familière aux marins et aux pêcheurs habitant les pays maritimes, constate que les alluvions charriées à la mer sont distribuées par le mouvement des vagues de la manière suivante :

» Les galets et tous les gros débris sont rejetés contre le rivage et rebattus vers les points qu'atteignent les plus grandes eaux ; les sables sont rangés en partie à un niveau moins élevé à la hauteur des marées communes, tandis qu'une autre partie, emportée par les vents, échappe à l'action des eaux et forme des amas, des dunes au-delà des galets ; quant aux argiles plus ou moins sableuses, elles sont classées à un niveau plus bas que celui des sables du rivage et les argiles marneuses à un étage encore inférieur, tandis qu'au large ne se déposent généralement que les limons calcaires et autres sels précipités en cristallisation plus ou moins confuse à mesure que l'évaporation en laisse dans l'eau une proportion plus grande que celle qu'elle peut tenir en dissolution.

Or, ce classement des matières apportées à la mer se continue de la même manière pendant tout le temps que dure une même période géologique. Par conséquent chacun des étages qui viennent d'être indiqués reçoit une addition chaque jour apportée par les fleuves ou par les courants. Dès lors si ces alluvions tendent incessamment à combler les mers et en reculent en effet chaque année les rivages, c'est en formant simultanément plusieurs couches de natures différentes qui s'étendent horizontalement chacune à son niveau respectif, qui se trouvent ainsi naturellement en superposition et en stratification régulière et qui sont toutes, comme on voit, contemporaines.

» Cette observation, dont l'exactitude ne saurait être contestée, me paraît prouver de la manière la plus irréfragable :

» 1° Que les couches des terrains de sédiment ne se forment pas d'une manière successive dans l'ordre de leur superposition,

mais que plusieurs couches se forment à la fois et tout en affectant une parfaite stratification; qu'il peut ainsi se trouver dans un même lieu six, huit, dix couches de natures très différentes, toutes de la même date, bien qu'elles soient parfaitement superposées.

» 2° Que les couches stratifiées ne se forment pas en devenant plus épaisses en hauteur d'année en année, mais bien en s'allongeant et s'étendant horizontalement de plus en plus; qu'ainsi les couches les plus épaisses ne représentent pas un plus long espace de temps que les couches les plus minces qui se trouvent intercalées au milieu d'elles, et qu'ainsi, pour supputer la durée des formations et l'âge du globe, on ne saurait se fixer sur le nombre et l'épaisseur des couches comme l'a fait Buffon et tout récemment encore M. Élie de Beaumont, mais bien plutôt sur l'étendue qu'elles occupent.

» 3° Enfin que les couches formées des éléments les plus grossiers, au lieu de se trouver à la partie inférieure de chaque groupe, se trouvent, au contraire, à la partie supérieure, et que les matières les plus ténues et celles qui peuvent rester le plus long-temps en suspension ou en dissolution dans l'eau forment les couches les plus inférieures au lieu d'être par dessus les autres comme on le pensait.

» Je pourrais étendre encore beaucoup le nombre des conséquences nouvelles qui seraient à déduire de cette observation, mais je désire soumettre avant tout le principe de ces considérations aux hommes les plus capables d'en constater l'exactitude et d'en apprécier toute la portée. Car si cette observation est reconnue pour être entièrement exacte, comme je le pense, l'échelle géognostique telle qu'elle est admise jusqu'à ce jour devra être notablement modifiée, et les principes mêmes de la géognosie devront être reconstitués en plusieurs points.

» C'est à ce titre, monsieur le président, que j'ose réclamer la faveur que ma lettre puisse être lue à l'une des prochaines séances de la Société géologique.

» Qu'il me soit aussi permis d'attirer un instant l'attention des membres de la Société sur *la classification des roches* que je propose dans ce même tableau.

» Jusqu'à présent les classifications émises par les géologues étaient toutes ou purement minéralogiques ou purement géognostiques et présentaient dès lors des vices graves, inévitables dans chacune de ces méthodes, notamment celui de rapprocher et de grouper ensemble dans les premiers cas des roches en quelque

sorte incompatibles quant à leur formation ou de disperser au contraire dans le second cas des roches qui, par leur composition identique et par un mode semblable de formation, semblaient devoir rester inséparables dans toute classification soit naturelle, soit artificielle; or, je crois être parvenu à écarter le plus grand nombre de ces inconvénients en établissant une classification à la fois géognostique et minéralogique, *géognostique* puisqu'elle présente en effet toutes les roches classées par terrains et dans l'ordre naturel de leur formation successive; *minéralogique* parce que chaque genre de roche forme une série détachée qui permet de considérer ensemble tous les grès, par exemple, tous les schistes, tous les calcaires, toutes les roches siliceuses, feldspathiques, etc., comme autant de familles naturelles dont les membres sont répartis et classés dans chaque terrain.

» Veuillez recevoir, monsieur le président, l'expression du regret que j'éprouve de n'avoir pu être libre de me rendre à la réunion de Boulogne où j'avais tant à cœur de voir et d'entendre nos savants et honorables confrères d'Angleterre, et veuillez agréer aussi l'assurance de mes sentiments tout dévoués.

Après la lecture de cette lettre, M. C. Prevost demande à faire quelques observations.

Dans une association libre, dit-il, dans laquelle chacun des membres qui la composent conserve une entière indépendance et la responsabilité exclusive des opinions qu'il émet et des paroles qu'il prononce, sans qu'aucun esprit de corps ou de confraternité en puisse jamais rendre la Société solidaire; l'examen, la discussion, la critique même des travaux présentés à la Société deviennent pour chacun un devoir envers celle-ci comme envers la science.

C'est dans cet esprit, ajoute M. C. Prevost, et pour répondre même au désir exprimé par l'auteur de la lettre qui vient d'être lue, que je crois devoir faire les remarques suivantes :

1° Le principe d'après lequel est établi le tableau publié par M. Boubée n'est autre que celui qui, depuis près de vingt ans, sert à presque tous les professeurs de géologie pour leurs démonstrations; ce tableau est la copie un peu compliquée d'une coupe générale des terrains, qui, depuis 1822, a été mise sous les yeux des auditeurs de l'Athenée et de la

Faculté des sciences de Paris; c'est la copie malheureusement modifiée de la coupe du même genre si pittoresquement disposée par M. Th. Webster, et publiée récemment par le Dr Buckland, et que viennent encore de reproduire en Allemagne M. Nœggerath et M. Froriep.

2° Si M. Boubée ne peut présenter comme une nouveauté son *tableau figuratif de la structure minérale du globe*, il n'en est pas de même de certaines *considérations* qu'il annonce comme déduites de principes fondamentaux que suivant lui nous aurions tous méconnus jusqu'à ce moment, et qui devront à l'avenir servir de base à la géognosie.

En examinant sur quoi reposent les prétentions de l'auteur à ce sujet, il me semble que tout se réduit pour lui à avoir transformé en quelques paradoxes des vérités vulgaires que tous les géologues observateurs admettent depuis bien long-temps comme incontestables. Dire, par exemple, que dans les dépôts sédimentaires *les couches parfaitement stratifiées et superposées* sont contemporaines, et que par conséquent les *supérieures* sont tout aussi anciennes que les *inférieures*, c'est là sans doute une proposition nouvelle et qu'il serait difficile de démontrer; mais remarquer que des dépôts minéralogiquement et paléontologiquement différents ont dû se former simultanément à chaque époque ou moment géologique, comme il s'en forme actuellement par l'action des eaux; avancer que lorsque des courants entraînent des matières de pesanteur spécifique différente, les plus lourdes se déposent les premières et les plus légères en dernier lieu, et les unes et les autres à des hauteurs relatives variables, ce ne sont pas là, certes, des observations que nous puissions considérer comme nouvelles; car, pour mon compte, il y a plus de vingt ans que je contribue à en propager la connaissance. M. Boubée aurait pu trouver imprimée dans le Bulletin de la Société philomatique, dans les Mémoires de la Société d'histoire naturelle, dans les Principes de géologie de M. Lyell, dans le Manuel de M. de La Bèche, et enfin dans les Bulletins de notre Société géologique, la preuve de nombreuses applications des principes qu'il nous donne aujourd'hui comme siens. Je me bornerai à lui rappeler le

procès-verbal de la séance du 18 décembre 1837 de la Société géologique, t. IX, p. 91, dans laquelle la théorie du synchronisme des formations a été exposée et discutée.

3° Quels sont les observateurs dont veut parler M. Boubée, et qui croient sérieusement que des couches minces et des couches épaisses ne peuvent pas se former dans un même laps de temps suivant les circonstances locales; que les matières les plus grossières doivent se trouver toujours à la partie inférieure des formations; que des grès, des poudingues, des argiles, des calcaires ne peuvent pas être exactement de même âge; que les fossiles doivent être absolument les mêmes dans les dépôts d'une même époque, etc.; et comment peut-il dire que ces idées erronées sont jusqu'à ce jour les bases fondamentales de l'étude des terrains?

S'il en était ainsi, je conviens qu'il serait utile de proposer une réforme en mettant en avant les principes choisis par M. Boubée; mais je suis loin de croire que ceux-ci puissent être annoncés comme nouveaux dans le sein de la Société géologique.

M. Bertrand regrette de n'avoir pas été instruit plus tôt de la présence de la Société à Boulogne. Il se serait, dès le commencement, associé à ses travaux. Il lui offre, en témoignage de sa haute estime, son ouvrage dont le titre a été donné ci-dessus.

M. le Président expose à la Société une coupe, sur une très grande échelle, de la côte d'Angleterre, en face du Bas-Boulonnais. Cette coupe a été dressée sur des matériaux en sa possession, elle commence près de Deal où la craie s'élève au-dessus de la mer et représente la succession des couches, jusqu'au-delà de Brighton, où la craie s'enfonce de nouveau. Il invite la Société à passer avec lui à Douvres, après la clôture de la session, pour y suivre la série des terrains depuis Folkstone jusqu'aux environs de Hythe, car nulle part les couches sous-crétacées ne se présentent avec un développement plus clair, nulle part elles ne sont plus riches en fossiles caractéristiques. Avant de quitter l'Angleterre, il avait parcouru la côte pour reconnaître les points

principaux de la coupe et l'état des travaux du chemin de fer commencé à Douvres. Il pense qu'en quittant Boulogne de bon matin, on pourrait y être de retour le soir de la quatrième ou même de la troisième journée. Connaissant assez bien la côte et ses relations géologiques, ce sera pour lui un véritable plaisir de servir de guide à l'expédition.

Sur l'invitation de M. le Président, M. Murchison ajoute quelques développements explicatifs aux considérations qu'il a présentées dans la séance précédente relativement aux exploitations houillères du Bas-Boulonnais. Le terrain houiller, dit-il, existe incontestablement dans cette contrée, mais il est renfermé dans des limites assez restreintes, qu'il importe de fixer avec précision, afin de ne point se livrer en dehors de ces limites à des recherches inutiles.

Il faut d'abord se représenter avec exactitude la disposition du terrain. Le Bas-Boulonnais n'est point, comme on le dit communément, un bassin, c'est *une vallée d'élévation*. La dénomination de bassin peut lui convenir dans le sens géographique; mais dans le sens géologique, ce serait se faire une idée tout-à-fait fausse de la position des couches, que de se la figurer sous la forme de bassin. Elles sont, au contraire, relevées autour d'un axe qui passe par la partie septentrionale de la contrée, au-dessus d'Hardinghen, et dont les deux côtés sont très inégaux. Toutes les formations, qui au nord de cette ligne se relèvent sous les couches carbonifères et sont ensuite recouvertes par les formations secondaires, appartiennent au système silurien, et sont par conséquent hors de la limite des dépôts houillers. Il est encore à noter que les couches carbonifères, aux environs d'Hardinghen, s'amincissent graduellement en s'avançant à l'Est, et se prolongent peu dans cette direction.

Mais il se pourrait que les couches qui plongent vers le Sud et vont disparaître sous le terrain jurassique augmentassent d'épaisseur en s'enfonçant. S'il en était ainsi, il y aurait quelques chances de trouver à une certaine profondeur des dépôts exploitables, en perçant d'abord les couches jurassiques. Cela serait possible, mais il serait téméraire d'affirmer que cela fût probable. En effet, même de ce côté,

on voit encore reparaître des relèvements ou plis du terrain silurien, notamment près de Wierre-Effroy, au-dessous d'Hardinghen, où M. Hopkins l'a reconnu. Cette circonstance doit faire présumer que les couches houillères n'acquièrent point dans cette partie un grand développement.

M. le Président prie M. Promper de donner quelques explications sur la carte et les coupes qu'il a présentées à la Société.

M. Promper signale particulièrement à l'attention de la Société les schistes du moulin Fellone, qu'il plaçait au-dessus du terrain carbonifère, et dans lesquels M. de Verneuil a reconnu des fossiles caractéristiques du terrain silurien.

M. de Verneuil affirme que les fossiles qu'il a recueillis appartiennent sans contredit au terrain silurien. Pour expliquer l'anomalie que présente la position de ces schistes, il admet un relèvement à l'endroit où ils se trouvent.

M. Promper ajoute qu'en cet endroit la vallée est plus large, ce qui suppose une plus grande dénudation. En outre, il existe à quelque distance en descendant la vallée, des calcaires qui n'ont point été étudiés, et dont la relation avec les schistes, si elle pouvait être vérifiée, résoudrait peut-être la question.

M. le Président appelle l'attention sur la nécessité de tenir note des exploitations houillères épuisées, afin que dans l'avenir on ne recommence pas des recherches dans des couches déjà dépouillées.

En Angleterre, la négligence, à cet égard, a souvent occasionné de grandes pertes d'argent, et même compromis la vie des hommes. L'affluence inattendue des eaux renfermées dans des excavations anciennes, qu'on perçait sans même se douter de leur existence, a plus d'une fois causé la mort des ouvriers. L'Association britannique ayant adressé des représentations au gouvernement, sur la nécessité d'établir un dépôt pour la conservation des documents relatifs aux travaux souterrains, tant des houillères que des autres usines, des mesures viennent d'être prises à cet égard.

M. Buckland communique à la Société ses idées théori-

ques, sur les couches avec troncs d'arbres fossiles intercalés dans les calcaires supérieurs de l'île de Portland, sujet d'un intérêt spécial pour la réunion actuelle. Les équivalents du portland et des terrains superposés faisant partie de la coupe stratigraphique du Bas-Boulonnais.

M. Buckland décrit en détail la coupe immédiatement au-dessous de l'oolite *portlandienne;* renvoyant au Mémoire publié par M. Webster.

M. Buckland, conjointement avec MM. de La Bêche et Fitton, pense que les troncs et tiges qui s'y trouvent dans une situation perpendiculaire aux couches, ont été saisis par les sédiments dans la place où ils ont cru, et pour expliquer la répétition de ce phénomène à plusieurs étages, il suppose plusieurs abaissements et élévations alternatifs du sol.

M. le Président croit que la correspondance entre les côtes du Boulonnais et celles d'Angleterre ne va pas aussi loin qu'il semblerait résulter des paroles de M. Buckland. Quelques unes des formations d'Angleterre ne se montrent ici qu'en diminutif. Ainsi ce n'est qu'un examen attentif qui a fait découvrir les couches de Purbeck. Il est cependant essentiel de constater sa présence, pour s'assurer des relations véritables des groupes sous-crétacés qui entrent dans la série stratigraphique du pays (1).

M. Constant Prevost présente quelques objections relativement aux conséquences déduites par M. le Dr Buckland et par plusieurs géologues anglais, de la présence du *dirt bed* au milieu des couches calcaires de l'île de Portland. Lorsqu'en 1824 il visita cette localité, le *dirt bed* n'avait pas dans les carrières alors exploitées plus de 3 à 4 pouces d'épaisseur; la minceur de ce banc, sa division facile en feuillets parallèles, la grosseur des fragments de bois brisés et couchés qui l'accompagnaient sans qu'aucun de ces fragments présentât l'apparence de racines que l'on pût regarder comme gisant dans un sol nourricier, tout le porta à croire que le *dirt bed* n'était pas un sol végétal en place et submergé, mais

(1) *Voyez* ci-après, à la suite de la réunion extraordinaire, la lettre Ire de M. Fitton à M. Constant Prevost.

un sédiment en partie formé par de l'humus enlevé à la terre par des eaux douces, entraîné et déposé par elles sur le fond d'un estuaire avec des débris de végétaux terrestres et des cailloux roulés. (Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Paris, t. IV, et Bulletin de la Société géologique, t. Ier.)

Les faits que M. le Dr Buckland vient de développer aujourd'hui ne paraissent pas à M. C. Prevost de nature à modifier sa première opinion; mais ils viennent augmenter beaucoup les difficultés, puisqu'au lieu d'un banc de terre noire on en signale maintenant jusqu'à trois, séparés les uns des autres par des sédiments calcaires évidemment de formation aqueuse. Il ne suffit plus d'admettre une émersion entre deux submersions; il faut maintenant supposer trois abaissements et au moins quatre élévations alternatives d'un même point du sol sans que les dépôts qui se seraient succédé pendant ces nombreux mouvements aient cessé d'être parallèles entre eux et horizontaux. Comment concevoir, en outre, que des arbres qui auraient eu 18 à 20 pouces de diamètre, et plus de 20 pieds de haut, aient pu être rompus à 2 et 3 pieds de leur souche par une cause nécessairement violente, sans que cette cause les ait arrachés d'un sol meuble de quelques pouces de profondeur seulement.

Le *dirt bed* ne peut-il pas être jusqu'à un certain point comparé aux assises argilo-charbonneuses des dépôts de lignite et même de houille? N'a-t-on pas dit aussi que chaque couche de charbon représentait une génération de végétaux terrestres détruits en place par autant d'inondations? M. C. Prevost fait voir combien dans un dépôt houiller de 1000 à 1200 pieds de puissance, dans lequel on voit soixante et quatre-vingts couches charbonneuses alterner régulièrement et parallèlement avec des grès, des schistes, et même avec des calcaires marins, il devient difficile d'admettre une succession d'élévations et d'abaissements du sol ou des eaux pour expliquer ces alternances; il rappelle que, si dans les houillères, comme dans le *dirt bed* de Portland, on rencontre fréquemment des tiges dans une position verticale, on voit également chaque jour des troncs d'arbres transportés dans

cette position par les eaux. Il suffit pour cela qu'une des extrémités du corps flottant soit plus pesante que l'autre et forme lest; dans cette circonstance, que l'on peut facilement concevoir, un arbre peut être emporté avec ses racines enveloppées dans une masse terreuse, et le tout peut être déposé debout sur un sol submergé.

M. C. Prevost prend occasion de cette circonstance pour émettre de nouveau l'opinion que l'on est peut-être encore trop disposé à avoir recours aux mouvements du sol et surtout aux soulèvements pour expliquer les faits géologiques. Il ne doute nullement que le sol n'ait éprouvé un grand nombre de fois les effets de dislocations plus ou moins violentes et étendues; mais il pense que de grands affaissements ont été les résultats principaux, et que les soulèvements ont toujours été comparativement limités, et pour ainsi dire passifs. Pour appuyer son idée, il entre dans des développements relatifs à la théorie générale dite *des soulèvements*, à laquelle il pense que, logiquement parlant, il faudrait plutôt donner le nom de théorie *des enfonoements*, si l'on voulait par un mot préciser la cause qui a modifié le relief du sol. Cette cause n'est autre que la contraction et le retrait qu'éprouve l'enveloppe consolidée du globe par suite de son refroidissement continuel, et ce n'est pas, comme beaucoup de personnes semblent le croire encore, une puissance occulte, un agent fluide ou gazeux qui, faisant effort pour s'échapper de l'intérieur de la terre, brise et soulève l'obstacle qui lui résiste. Les granites, les porphyres, les basaltes sont bien sortis à travers le sol, comme le font les laves, en profitant des fissures de ce sol disloqué par le retrait, et c'est prendre la conséquence pour la cause que d'attribuer à ces matières la dislocation elle-même.

M. Buckland croit, comme M. Constant Prevost, à la connexité des soulèvements et des affaissements dans les dislocations de l'écorce terrestre. Il admet également la théorie de l'abaissement des mers; mais il en conteste l'application aux faits qu'il a cités. Il persiste à les expliquer par une suite d'abaissements et d'élévations successifs.

La position verticale des restes végétaux indique, sans

qu'on en puisse douter, suivant lui, qu'ils ont été saisis en place et non apportés.

La séance est levée à 10 heures et demie.

---

13 *septembre.*

Le but de la course était de compléter l'exploration du terrain jurassique commencée dans la journée du 9; conformément au programme, on s'est transporté au cap Gris-Nez, où l'on a d'abord examiné des blocs de grès mamelonnés, appartenant à l'étage portlandien. Après avoir visité le phare, l'un des plus beaux et des plus complets de ceux qui éclairent nos côtes, on s'est dirigé vers Marquise, par Bazinghen, en observant successivement les argiles et les calcaires de Kimmeridge, puis l'oolite et les argiles d'Oxford. A Marquise on a repris les voitures qui ont ramené la Société à Boulogne.

Séance du 13 *septembre* 1839.

PRÉSIDENCE DE M. FITTON.

La séance est ouverte à sept heures et demie.

M. le Président proclame membres de la Société :

MM.

J.-J. Luddy, propriétaire à Boulogne, présenté par MM. Clément-Mullet et D. Saull;

Edmond de Ginoux, propriétaire à Paris, présenté par MM. Buckland et Michelin.

M. Constant Prevost présente, de la part de M. Mulot, la coupe des couches traversées jusqu'ici dans le forage du puits artésien commencé à l'abattoir de Grenelle.

Note sur le puits foré, dit artésien, fait aux abattoirs de Grenelle, pour le compte de la ville de Paris. Par M. Mulot, ingénieur mécanicien à Épinay (Seine).

1° On a traversé un terrain d'attérissement composé de cailloux et sable (ancien lit de la Seine); épaisseur. . . $10^{m},00$

2° A 10m,00, on a traversé un peu de calcaire chlorité, ensuite les sables et les argiles plastiques rouge, jaune et verte; ces sables renfermaient des lignites, des bois pyriteux, et étaient pénétrés de fer sulfuré. 30m,00

3° A 40m,00, on a rencontré des nodules calcaires alternant avec de la craie remaniée. 5m,00

4° A 45m,00, craie blanche avec silex pyromaques en rognons; il y avait dans la partie supérieure de la craie sableuse. 350m,00

5° A 395m,00, craie blanche avec moins de silex plus blonds, alternant avec des bancs de calcaire siliceux et grès calcaires. 70m,50

6° A 465m,50, craie bleue verdâtre alternant avec des bancs de calcaire siliceux, et très argileuse vers la fin; épaisseur connue. 27m,00

Profondeur totale à laquelle on est arrivé présentement: 492m,50 ou 1,515 pieds ordinaires.

La température au fond du trou de sonde, trouvée par MM. Arago et Walferdin, à 480m,00 de profondeur, est de 27° 1/2 centigrades.

M. Mulot regarde comme certain qu'il obtiendra de l'eau jaillissante quand il aura percé toute la craie argileuse et une partie des sables verts et des grès verts inférieurs à la craie, et cette eau jaillissante aura environ 30° de température; il est assuré de pouvoir percer pour cela au-delà de 600m,00 si cela est nécessaire.

Sur l'invitation de M. le Président, M. Constant Prevost rend compte brièvement de la course de la journée.

Au cap Gris-Nez, dit M. C. Prevost, la Société a pu remarquer que le haut de la falaise était composé de grès mamelonnés. Ces grès, déjà observés entre la Crèche et Wimereux, appartiennent à l'étage portlandien. Au-dessous venaient des grès verts, que l'on pourrait confondre avec les grès verts du groupe crétacé, si l'on ne faisait attention qu'à la couleur. Mais leur position entre le calcaire de Portland et les argiles de Kimmeridge ne laisse aucun doute sur le rang qu'on doit leur assigner (1).

(1) *Voyez* la deuxième lettre de M. Fitton à M. Prevost, ci-après.

Le purbeckstone n'a point été constaté. En s'éloignant de la côte, on a bientôt rencontré des calcaires remplis de Gryphées virgules; on était sur l'étage de Kimmeridge et de Weymouth. En s'avançant vers Bazinghen, pour y chercher les couches inférieures, on a trouvé des couches en place d'un calcaire oolitique, que l'on a dû rapporter au coral-rag. On s'est alors dirigé ves la grande route de Calais, et l'on n'a pas tardé à découvrir des argiles. La *Gryphæa dilatata*, les Ammonites et les Bélemnites recueillies dans cette argile, ne permettaient pas de la confondre avec l'argile de Kimmeridge. C'était probablement l'argile d'Oxford.

Au dessous se sont présentées des oolites qui, d'après leurs fossiles, peuvent être classées dans la grande oolite (le calcaire de Ranville). Ce sont ces mêmes couches qui, près de la rivière de Blacourt, reposent immédiatement sur le calcaire de montagne.

M. Richard rappelle, à ce sujet, qu'il a signalé, pendant la course du jour, à plusieurs des membres de la Société, près de l'endroit qui vient d'être cité, une carrière ouverte non loin du point où l'oolite recouvre le calcaire carbonifère, et à un niveau supérieur. Dans cette carrière, une argile, dans laquelle on n'a pu, faute de temps, découvrir des fossiles, et qui est, selon toute probabilité, identique avec l'argile d'Oxford dont il vient d'être question, et où l'on a recueilli, à peu de distance, de petites Bélemnites, la *Gryphæa dilatata*, l'*Ammonites Leachi*, etc., repose sur des couches calcaires qui contiennent en grande abondance la *Terebratula digona*. Ces couches s'appuient elles-mêmes sur une assise marneuse, qui probablement les sépare de la grande oolite observée un peu plus loin, en contact immédiat avec le calcaire carbonifère. Il faut remarquer aussi, dit M. Richard, que la partie inférieure de cette argile, ainsi que la partie supérieure du calcaire qui la supporte, sont notablement ferrugineuses; et cette indication pourrait représenter, pour ceux qui aiment à établir des rapprochements, l'oolite ferrugineuse qui s'exploite en plusieurs localités de la Haute-Marne, de la Côte-

d'Or et de quelques départements voisins, précisément dans la même position. Il ajoute qu'il a trouvé dans cette carrière deux fragments, dont un assez volumineux, d'ossements fossiles qu'il a déposés au Musée de Boulogne, ainsi qu'un morceau de bois, aussi à l'état fossile. (*Voy.* pl. IV, fig. 10.)

Le Président annonce, avec regret, que M. Prevost est forcé, par des circonstances inattendues, de retourner immédiatement à Paris; et plusieurs autres membres ne pouvant l'accompagner non plus dans l'excursion qu'il avait proposée sur les côtes d'Angleterre, il est contraint de renoncer à son projet et au plaisir qu'il s'en était promis.

M. Buckland fait voir un morceau de calcaire qu'il a recueilli dans la course du 11. Cet échantillon présente un phénomène particulier: des trous assez larges le percent, non dans un sens perpendiculaire aux couches, mais dans un sens horizontal. Ces trous ne sont point coniques, mais de forme irrégulière, s'élargissant et se rétrécissant plusieurs fois, à partir de l'orifice jusqu'au fond. Toutes ces circonstances font croire à M. Buckland qu'ils n'ont point été percés par des Pholades. Mais ayant trouvé dans l'un de ces trous un Helix, il pense qu'on doit les attribuer au fluide acide de cet animal, qui se sera enfoncé dans la pierre à la manière de certains animaux marins, tels que les Patelles, les *Echinus*.

M. Michelin reconnaît que beaucoup de coquilles marines s'enfoncent ainsi; mais à l'égard des coquilles terrestres, le fait est nouveau pour lui.

M. Buckland offre à la Société un plâtre représentant une plaque du grès bigarré (*New-red sandstone*), trouvé par M. Ward, près de Shrewsbury, et qui présente les mêmes phénomènes que M. Cunningham, de Liverpool, a récemment observés et décrits, dans un mémoire lu à la Société géologique de Londres (1). La surface de la pierre représentée par ce plâtre porte les traces de pieds d'animaux, dont les

(1) An account of impressions and casts of Drops of Rain, discovered in the quarries at Storeton-Hill, Cheshire; by John Cunningham, esq.— Proceedings, etc., 1839, vol. III, p. 99, 100.

uns paraissent avoir marché en ligne droite, et d'autres semblent s'être agités en groupe. La surface de ces plaques est souvent ondulée, comme celle de l'eau légèrement agitée par le vent, ou du sable sur les côtes, entre la haute et la basse marée.

Il y a encore un autre phénomène à remarquer sur ce plâtre : ce sont des empreintes de gouttes d'eau, dans trois circonstances différentes. Ici les empreintes sont hémisphériques, elles ont été formées par une pluie tranquille ; là elles sont larges et sans profondeur ; ce devait être une pluie d'orage à grosses gouttes. Ailleurs, elles sont dans un sens oblique ; c'est un signe que la pluie qui les a laissées était accompagnée de vent.

M. Buckland expose en outre sur le bureau deux échantillons de grès, dont l'un présente ces empreintes en creux et l'autre en relief. Pour expliquer cette circonstance, M. Cunningham, l'auteur du mémoire déjà cité, suppose que les cavités formées sur la vase auront été remplies par des sables, qui s'y seront moulés, et qu'ensuite la cassure aura eu lieu au point de jonction des deux sédiments.

M. Constant Prevost pense que les surfaces ondulées dont il vient d'être question peuvent se former, non seulement sur les rivages, mais encore à de grandes profondeurs : dans les gypses de Montmartre, elles se répètent à différentes hauteurs, et on ne pourrait en conclure que chaque couche a été un rivage, puisqu'il faudrait admettre, ou une élévation graduelle des eaux, ou un abaissement du sol.

Cet avis est partagé par M. Buckland.

M. Buckland présente les cartes géologiques des comtés de Devon et de Cornwall, coloriées par M. de La Bèche. La perfection d'exécution de ces cartes excite l'amiration générale.

A la prière de M. le Président, M. Constant Prevost adresse aux autorités de Boulogne les remerciements de la Société.

M. le Président prononce la clôture de la session extraordinaire.

La séance est levée à onze heures.

Première lettre de M. W. Henry Fitton à M. Constant Prevost.

Londres, octobre 1839.

« Mon cher Prevost,

» Les recherches qu'on a faites dernièrement en Angleterre nous ont si bien fait connaître les caractères de nos couches entre la craie et le terrain oolitique, que j'ai saisi avec plaisir l'occasion de la dernière réunion géologique pour revoir, après un intervalle de douze ans, la série correspondante dans le Bas-Boulonnais. Je n'y ai trouvé aucune raison de douter que la majorité des couches que j'avais regardées comme identiques en 1826 (1) ne le soient réellement; mais les preuves ne me semblaient pas toujours aussi évidentes que je l'avais espéré, et peut-être auraient-elles paru moins concluantes qu'elles ne l'étaient pour moi, aux géologues qui n'auraient pas étudié spécialement cette portion de notre série secondaire. Je suis donc resté à Boulogne quelques jours après la session; et, dans la seule journée de bon travail que le mauvais temps m'ait permise, j'ai recueilli quelques faits relatifs aux couches placées au-dessus de *la Crèche*. Nous les avions légèrement examinées ensemble, mais c'est un point qu'il est très important d'éclaircir pour bien établir la section élémentaire du pays.

» Vous savez qu'aucune roche précisément identique avec le calcaire sub-oolitique, qui donne de la célébrité aux carrières de l'*île de Portland*, n'existe dans le Boulonnais; c'est son *équivalent géologique* seulement qu'on y trouve principalement sous la forme de masses plus ou moins unies, mais en général concrétionnées, qui sont enveloppées de sable, et qui ressemblent plutôt à la pierre du Buckinghamshire et d'Oxfordshire (à Brill, Long-Crendon, Thame, Great Hargeley) qu'à celle de Portland même. Parmi les carrières où l'on a exploité cette pierre dans le Boulonnais, les plus remarquables sont au sommet du Mont-Lambert; mais on peut voir le *terrain portlandien* très distinctement à Gris-Nez, et à plusieurs endroits en haut des falaises, le long de la côte. Les fossiles les plus caractéristiques sont des Trigonies de plusieurs espèces, des Ammonites, et d'autres genres bien reconnus dans cette formation en Angleterre.

» La position du calcaire de Portland dans la série des couches

(1) *Proceedings of the Geological Society of London*, vol. I, p. 7, etc.

est ici marquée par la présence, *immédiatement au-dessous*, d'un dépôt de sable mêlé d'un calcaire marneux en rognons, rempli de grains d'un vert foncé (silicate de fer), véritable *greensand*, pour lequel j'ai proposé le nom de *sable de Portland*. Le contraste entre ce sable vert et les argiles fissiles bitumineuses du *Kimmeridge-clay* est évident et tranché.

» *Au-dessus* du portland on voit des couches d'un calcaire d'eau douce (travertin), qui répond à la portion inférieure de notre *groupe de Purbeck*. Nous avons vu ensemble ce calcaire, le 8 et le 9 septembre; et le croquis (pl. IV, fig. 2) que vous recevrez dans cette lettre, avec les observations suivantes, ne laisseront, je l'espère, aucun doute sur l'existence de ce membre de notre *wealden* à la Crèche, point à peu près culminant des terrains qu'on observe sur la côte du Boulonnais, et d'une grande importance pour l'identification de ses groupes supérieurs avec ceux de l'Angleterre.

» Les anciennes carrières au-dessus de la Crèche sont tellement encombrées de débris, et la pierre en général est tellement décomposée, qu'il est difficile de bien constater les caractères des couches sur le haut de la montagne; mais en approchant du sommet, du côté de la grande route de Paris, sur un chemin qui passe près de la colonne Napoléon, la connexion des couches d'eau douce avec le portland se laisse voir immédiatement au-pied du *fort* (de Terlincthun), entre le petit hameau où il y a une chapelle nommée Jésus-Flagellé et l'entrée du fort. La connexion de ces deux terrains est aussi mise au jour sur la côte (en *c* dans la carte et la coupe, fig. 1, 2), où les couches commencent à s'élever de dessous les dunes qui s'étendent de la falaise vers l'embouchure de la rivière de Wimereux.

» La coupe de la falaise au point *c* est la suivante :

		Pieds.	Pouc.
N°s 1.	Sable..		
2.	Pierre concrétionnée.	4	»
3.	Sable.		
4.	Pierre concrétionnée avec Cypris.	»	6
5.	Sable.	1	6
6.	Pierre avec fossiles portlandiens.	1	6
7.	Sable..	4	»
8.	Pierre grossière concrétionnée portlandienne	7 à 10	»
9.	Débris couverts de gazon.		
10.	Cailloux roulés de la plage.		

(*Voyez* pl. IV, fig. 3, pag. 389.)

» La face de la falaise ici représentée est presque unie, variée seulement par la proéminence des concrétions distribuées dans le sable. Le n° 4 est séparé du n° 6 par du sable gris (n° 5) légèrement brunâtre, calcarifère, ne pouvant être distingué du n° 3. Dans la couche n° 4, les concrétions subglobuleuses d'un grès calcaire, un peu spathique ou cristallisé, ne contiennent d'autres fossiles que de petites *Cypris* (1), apparemment de la même espèce que celle de la coupe prise en *a* près du fort, ci-après mentionnée. Dans le sable n° 5, je n'ai pas trouvé de fossiles. Mais le n° 6, immédiatement au-dessous, contient les *coquilles marines* qui caractérisent le portland, et spécialement une univalve que M. Sowerby regarde comme une *Natica*, et qu'on trouve si généralement dans la partie supérieure du terrain portlandien d'ici, qu'elle semblerait en être caractéristique, au moins pour les environs de *Boulogne*.

» Sur la côte en *c* la section des couches d'eau douce n'est pas complète; mais près du fort, au sud de l'entrée, on trouve le même sable (qu'en *c*, n° 3) au-dessus des couches qui contiennent des fossiles portlandiens, et quoique les couches soient partiellement cachées par la végétation, on peut voir *sur* ce sable du calcaire un peu spathique et *rempli* de *Cypris* probablement de la même espèce que plus bas en *c*.

» La section entière (*a b*) semble présenter les couches suivantes :

» 1° En haut, depuis le fort vers *d*, le sol paraît être un dépôt de gravier ou de sable grossier, ferrugineux, avec des incrustations ou concrétions de fer hydraté, brun et rougeâtre. On y voit encore des traces d'une argile marneuse, de teintes variées, rouge, brunâtre, blanchâtre, qui ressemble beaucoup à la partie supérieure des *Hastings-sands* et du *new-red-sandstone*.

» 2° Près des anciennes carrières (en *b*), on trouve, apparemment au-dessous du n° 1, et confusément mêlé avec les sables ferrugineux, du lignite noir, dans lequel il y a des morceaux fragmentés du n° 3 qui suit.

» 3° Des couches minces, d'un demi-pouce d'épaisseur, d'un

(1) Tous les échantillons de cet endroit ne sont que des moules de l'intérieur de ces petits crustacés, les valves mêmes n'y sont pas conservées; mais il y en a qui montrent si distinctement la jonction des valves, qu'aucun doute ne peut rester sur leur genre. L'espèce n'est pas déterminable avec exactitude; M. Sowerby pense qu'elle pourrait être le *C. granulosa*. (*Geol. Trans.*, vol. IV, 2e série, pl. xxx, fig. 4.)

calcaire d'eau douce. Leur teinte est grisâtre, et elles alternent avec des bandes noirâtres ou plus foncées.

» (La connexion des couches 1, 2, 3 et 4 n'est pas à découvert. Toute la masse semble être formée des *débris* des anciennes carrières, mêlés probablement en remplissant les excavations.)

» 4° La première couche qu'on peut distinguer en place, après les n°s 1, 2 et 3, forme la portion supérieure d'un gros amas de roche en *b*; elle n'a que 3 à 6 pouces d'épaisseur, et est presque entièrement composée de moules d'une petite bivalve, regardée par M. Sowerby comme une espèce de Cyclade et probablement la même qu'on a trouvée dans les *couches purbecklennes* de la vallée de Wardour en Wiltshire. (Voyez *Mémoire sur les couches entre la craie*, etc. *Geol. Trans.*, t. IV, pl. 31, fig. 7.)

« La connexion des masses de la carrière, en *b*, avec les couches de *a* n'est pas visible. La pierre en *b* est extrêmement altérée par les effets de sa longue exposition à l'air. — Cependant, dans des morceaux choisis (et plus distinctement dans des échantillons que j'avais ramassés en 1826), on trouve entre les moules des bivalves, des empreintes de la même *Cypris* qu'en *c* et en *e*. Dans la pâte, ou ciment calcaire, avec ces deux fossiles on voit plus rarement les moules d'une petite univalve (une *Ampullaria?*)

» Les moules mêmes des Cyclades d'ici portent souvent des empreintes qu'on pourrait regarder, au premier coup d'œil, comme des grains oolitiques, mais qui sont probablement les impressions des *Cypris*. — Quelquefois encore les empreintes extérieures des bivalves dans le ciment calcaire sont recouvertes, pour ainsi dire, de ces restes de *Cypris*.

» 5° La masse calcaire, immédiatement au-dessous de la couche cycladifère, n° 4, contient aussi des *Cypris* avec quelques bivalves.

» 6° Calcaire (travertin) mamelonné botryoïdal, avec une couche remarquable dans la partie inférieure du *purbeck*, dans la vallée de Wardour (Wiltshire) et la côte du Dorsetshire, c'est le *cap* de l'île de Portland (*Geol. Trans.*, 2e sér., vol. II, p. 41; et vol. IV, p. 18 et 219).

7° Une couche, en place, près de l'entrée du fort, pourrait être le prolongement de la partie inférieure du n° 4. Quoiqu'on ne puisse pas tracer leur continuité, elle est presque entièrement composée de moules de *Cypris*; mais le ciment, qui est spathique en quelques endroits, contient aussi des grains oolitiques.

» Après quelques pouces cachés sous le sol végétal, on trouve,

« 8° Du sable, précisément le même que celui de la falaise en *c*; dans lequel aussi se trouvent des concrétions semblables, d'un grès sous-spathique, qui contient, mais plus rarement que les nos 6 et 7, des *Cypris*.

» Ici, on trouve, en outre, des fragments de *Serpules* détachés, très bien conservés.

» Après un intervalle de sable, vient :

» 9° Du calcaire en concrétions, contenant, avec quelques *Cypris*, l'univalve (*Natica*), déjà mentionnée (*c*. n° 6). — Des *Serpules*, une *Ostrea* (ou Anomie), *Lucina portlandica*, une *Modiola*, *Pullastra*, et probablement deux espèces de petites univalves spirales.

« C'est apparemment dans la continuation de cette couche, plus près de la falaise, que M. Michelin a trouvé les espèces suivantes, qu'on peut placer dans le *Portland-stone*, qui forme ici le bord supérieur de la falaise : des *Dentalium*, *Trigonia*, *Turbo* ou *Trochus*). *Acteon* (ou *Tornatella*), *Cerithium* (ou *Melania*). M. Michelin m'écrit que le mauvais état de conservation des échantillons l'empêche de les mieux caractériser : mais qu'il croit avoir reconnu dans quelques morceaux de la couche n° 9, de petites bivalves semblables à celles qui forment le banc n° 4. En haut, dans la carrière, et qu'il regarde comme des *Astartes*, *Cyclades* ou *Cyrènes;* remarque qui s'accorde fort bien avec ce que j'ai vu moi-même dans la partie inférieure de la section, en *a* et *b*.

» D'après ce que je viens de décrire, il paraît qu'une couche de calcaire d'eau douce, au-dessus du portland, forme toute la partie supérieure de la côte, dans l'espace *a b c*; et en effet, des traces de cette couche sont visibles dans quelques endroits détachés près du bord de la falaise, entre *b* et *c*. —Plus loin, vers l'E. cette couche doit être couverte par la masse ferrugineuse *d*. En comparant les sections en *c* et *b*, avec celles de l'Angleterre que j'ai décrites en détail, et spécialement de la côte du Dorsetshire, il semble que la couche cyprifère et mamelonnée (le travertin), du haut de la Crèche (nos 4 5 6), répond très bien au milieu de la couche, qui, dans les carrières de Portland, est nommée *Cap* (chapeau), couche de 6 à 8 pieds d'épaisseur, au-dessus de l'oolite marine; mais qui contient partout des *Cypris*, avec d'autres fossiles d'eau douce.

A Portland, *sur* le *cap*, on trouve un dépôt très remarquable,

que les ouvriers appellent le *dirt-bed* (couche de boue), dans laquelle il y a des tiges d'arbres conifères, et de cycadées, décrites par MM. Webster, Buckland et de La Bèche. Ces derniers géologues les ont signalées, comme étant absolument en place dans la position, et sur le sol même où ils avaient crû. En 1826, j'avais reçu des renseignements si détaillés sur la situation de ce bois silicifié et conifère du Boulonnais, que je n'avais pas douté que tous les fragments ne vinssent de l'équivalent du dirt-bed de Portland. Mais, après des recherches exactes faites depuis la session de la Société géologique à Boulogne, je n'y ai trouvé ni du dirt-bed, ni du bois silicifié en place; et la seule certitude que j'aie acquise sur la position originaire ou probable de ce bois, est : 1° qu'en faisant des améliorations dans une conduite pour les eaux, près de la *Tour d'Ordre*, en haut des falaises dans le voisinage de Boulogne, on a trouvé des fragments de ce bois en quantité très remarquable, au-dessus de la partie solide du terrain (1); 2° j'en ai trouvé moi-même, en 1826, un morceau détaché parmi les couches portlandiennes, en haut de la falaise, à Gris-Nez.

» Cependant je ne veux pas abandonner l'espoir de trouver ce fossile en place; et il me semble même possible qu'il y en ait au-dessus de la Crèche. Les fragments du calcaire d'eau douce, en couches minces (n° 3, de la section *a b*), ont beaucoup de ressemblance avec les couches inférieures du *purbeck*, immédiatement superposées au dirt-bed et au cap, près de Lulworth (2). Le lignite même, n° 2, quoique en quantité assez grande, pourrait avoir quelque rapport avec les tiges du bois pétrifié (3).

» La seule course sur les falaises, au S. de Boulogne, que le mauvais temps m'ait permis de faire a été très courte. Le professeur Buckland et moi avons visité ensemble le sommet de la falaise au cap Alprech (de la carte du Dépôt de la guerre), sans y trouver des couches purbeckiennes. Mais alors je n'avais pas reconnu l'existence de concrétions *cyprifères*, dans les *sables* au-dessus du Portlandstone; et il est très possible que nous en ayons

(1) M. Dutertre Yvart, adjoint au maire de la ville, l'un des conservateurs et des principaux fondateurs du Musée, m'a certifié l'exactitude de ces faits.

(2) Voyez *Geol. Trans.*, IV, p. 223.

(3) Un gros morceau de ce bois, trouvé sur la côte, et placé dans le Muséum à Boulogne, porte encore en partie son enveloppe originaire à l'état de lignite.

passé, sans y faire attention : d'autant plus que j'ai trouvé depuis, parmi des morceaux que j'avais ramassés en 1826, le calcaire avec *Natica* (déjà mentionné n° 6, de la section en *c*, fig. 1 et 3), avec de petites univalves spirales (des Ampullaires)? D'en haut de la falaise au S. du cap Alprech, entre la pointe de Gatte (de Guettre), et les moulins de Ningle. Si cette couche marque, comme je le crois, la portion supérieure du portland, il est probable qu'il y aura, tout près, des traces au moins du commencement du *purbeck*.

» Des grains oviformes, qu'au premier coup d'œil on pourrait confondre avec des *Cypris*, se trouvent dans le Boulonnais, comme en Angleterre (1), près du contact des groupes portlandien et d'eau douce; et là aussi on a du spath calcaire, quelquefois en petits rhomboïdes. Le nombre enfin des petits *accidents* de ressemblance géologique entre les terrains d'ici et de Wiltshire, Dorsetshire, d'Oxfordshire, et Bucks, est vraiment remarquable, et ne manquera pas de frapper l'attention de tous ceux qui, après un examen du Bas-Boulonnais, étudieront les descriptions de l'Angleterre (2) : on y verra que les coquilles de la partie inférieure du *wealden* sont des Cyclades, des Cypris en profusion, des Paludines de deux ou trois espèces, avec quelques *Mytilus* et *Modiola;* plus rarement des *Astarte*, *Corbula*, *Astrea*, *Planorbis* (3), et des univalves très petites qu'on n'a pas pu déterminer (4).

» La présence du *purbeck* augmente la probabilité que les *sables de Hastings* existent parmi les matières ferrugineuses qui couronnent en plusieurs endroits les hauteurs dans les environs de Boulogne. Les sables grossiers en haut de la falaise, près de la pointe de Wimereux, nous ont fourni au moins deux coquilles spiriformes, qui pourraient être des *Melanopsis* ou des *Paludines*, mais elles sont accompagnées d'une bivalve, que M. Sowerby regarde comme une *Astarte*, genre très rare dans le *Hastings-sand*, en Angleterre.

» Cependant on ne peut pas douter que, sur les hauteurs, entre Saint-Etienne-au-Mont et la côte près d'Equihen, on ne

(1) *Geol. Trans.*, IV, p. 251.

(2) De Lulworth-cave, *ibid.*, p. 216; de l'île de Portland, p. 219; de la vallée de Wardour, p. 248, 249, 252; d'Oxfordshire, 272, 278, des environs d'Aglesburg, p. 288, 289.

(3) *Ibid.*, p. 249, 250.

(4) A Bishopstone; Bucks, p. 288.

trouve, ou ces sables, ou le *greensand* inférieur, ou tous les deux l'un sur l'autre. Je n'ai pas vu de traces des *argiles* du *wealden*.

» La portion inférieure de la coupe prise près de la Crèche démontre la ressemblance de quelques autres membres de la série du Boulonnais avec les groupes contemporains de l'Angleterre. Les couches qui composent la falaise, au N. de la pointe, sont brusquement terminées ou coupées, de telle manière, que les couches inférieures seules se lèvent, au S. du cap, pour y former la courbe qu'on remarque sur la carte, (pl. IV, fig. 1), entre la Crèche et Moulin-Hubert. Les groupes ainsi terminés forment, en haut, une espèce d'escarpement (*Voy.* la carte, fig. 1, et la coupe, fig. 2) qui est rongé vers l'E., jusqu'au-delà du hameau de Jésus-Flagellé *a* (1), et sur lequel, en haut, on a placé le fort de Terlincthun.

» La masse escarpée contient, 1° le dépôt d'eau douce déjà décrit; 2° l'équivalent *du calcaire* de Portland; 3° les *sables de Portland*, sous ce calcaire; 4° les argiles feuilletées qui représentent les couches bitumineuses du *Kimmeridge-clay;* 5° en bas, tout près de la pointe, une couche d'un grès grossier, dur, noduleux, sur lequel est fondé le fort de la Crèche, et qui a été probablement la cause de la proéminence de cette portion de la côte, la solidité de sa texture ayant résisté aux agents qui ont miné les falaises plus molles et plus destructibles. De ces cinq groupes je viens de décrire les n°s 1 et 2; il ne reste que peu de mots à dire sur les n°s 3, 4 et 5.

» Immédiatement au N. de la Crèche, la portion supérieure et retirée de la falaise consiste principalement en *Portland-sand*,

---

(1) Il est possible que le nom *la Crèche* (en anglais *the Manger*) soit dérivé de la structure de cette portion de la côte. Le prolongement des couches qui forme le commencement de la courbe au S. de la pointe, se faisant voir au-dessus du sol à Jésus Flagellé. La figure 5 représente une section parallèle à la côte en cet endroit. Une de ces couches, d'un grès grossier, dur, avec des proéminences qui ressemblent à des tiges d'*Alcyonium*, se montre au jour, sur un espace de trente à quarante pas, le long de la route, dans le hameau, se relevant vers le S. sous un angle à peu près de 30°. Pour éviter le travail dispendieux d'éloigner un amas de roche aussi considérable, on a bâti sur lui la muraille d'une maison attachée à une ferme qui borde la route. La roche fait actuellement partie de cet édifice bizarre, et dans l'intérieur on voit la couche s'avancer au-delà du mur qu'elle soutient; comme dans les fig. 5 et 6, (pl. IV).

sable cohérent, chargé de grains d'un vert foncé (silicate de fer), dans lequel sont distribuées plusieurs rangées irrégulières de rognons ou concrétions d'un calcaire également chargé de grains verts et plein de fossiles. Sans l'aide de ces corps organisés, il serait à peu près impossible de distinguer ce groupe du sable vert inférieur (*the lower greensand*), qui contient aussi du calcaire à particules vertes, bien connu dans le comté de Kent sous le nom de *Kentishrag*.

» Ce groupe penche vers l'O. du N.; il est en conséquence exposé sur la plage, entre la falaise et la *Tour de Croï*, et c'est là que MM. Dutertre ont recueilli la plupart des moules de coquilles qu'ils ont placés dans le Muséum de la ville.

» Un accident qui fait ressembler ce terrain au même terrain en Angleterre, est la présence d'un grand nombre de moules de bivalves, composés d'un calcaire sablonneux noir, bitumineux, à surface polie, qu'on prendrait pour des morceaux de silex noir (*kieselschiefer*).

» Parmi les coquilles de ce *Portland-sand*, M. Michelin a trouvé le *Sphæra corrugata* (espèce qu'on n'a trouvée en Angleterre que dans le greensand inférieur), avec une Huître probablement nouvelle, sur laquelle est incrusté assez souvent un petit polypier, voisin des *Ceriopora* (Goldf.).

» Le prolongement du sable portlandien se fait voir dans l'intérieur du pays, près de la grande route de Boulogne à Marquise, à Wacquinghen. Son correspondant, en Angleterre, est bien exposé à l'entrée du village de Whitchurch, en Buckinghamshire (1), où il recouvre immédiatement l'argile de Kimmeridge.

» Les caractères de ce terrain n'étant pas très bien connus, il sera peut-être utile de citer toutes les coquilles qu'on y a reconnues, dans le Boulonnais et en Angleterre.

Fossiles du Portland-sand.

Heteropora Fittoni, Mich., mss. (2).
Echinus (des épines), Buck. et de La Bêche.
Serpula triserrata, Fitt., pl. XXIII, 8.
Serpula variabilis, XXIII, 7.
— spec. incert.
Gastrochæna.
Panopæa depressa, Fitt., pl. XXIII, 9.

(1) *Geol. Trans.*, IV, p. 291, 292.

(2) *Heteropora Fittoni. Verrucosa, polymorpha, explanata; explanationibus irregulariter accumulatis; poris inæqualibus, plurimùm minimis, interdùm non conspicuis.* H. Michelin.

Panopæa, spec. nov.
Lucina.
Sphæra corrugata, Michelin, mss.
Cytherea rugosa, Fitt., pl. XXII, 13.
Venus, Buck. et de La Bêche.
Pullastra.
Cardium dissimile.
Cucullæa.
Trigonia clavellata.
— *gibbosa.*
— var. voisine de l'*incurva.*
Mytilus.
Pinna viminea, Buck. et de La Bêche.
Perna quadrata.
— spec. nov.
Avicula, spec. nov.
Plagiostoma rusticum.
— *obliquatum*, mss. Sowerby.
Pecten lamellosus.
Pecten, spec. incert.
Plicatula spec. nov., Buck. et de La Bêche.
Exogyra nana.
Ostrea deltoïdea.
— *lævigata.*
— *solitaria.*
— spec. nov. ? Michelin,
Anomia, Buck. et de La Bêche.
Buccinum angulosum, Fitt., pl. XXIII, 5.
— *naticoideum*, ibid., pl. XXIII, 4.
Ammonites biplex.
— *triplex*, Buck. et de La Bêche.
— *giganteus.*
— *Vernoni*, Buck. et de La Bêche.
— spec. nov.
Belemnites, Buck. et de La Bêche.

« A la Crèche, l'épaisseur des couches fissiles bitumineuses, qui représentent les argiles de *Kimmeridge*, est beaucoup moins considérable qu'en Angleterre : où (à Kimmeridge même, au S. de l'île de Purbeck, et à Ringstead-Bay, sur la côte du Dorsetshire), elles ont jusqu'à 300 pieds d'épaisseur. Ces argiles, partout, succèdent immédiatement aux sables portlandiens. Dans le Bas-Boulonnais elles contrastent d'une manière remarquable avec le grès dur sur lequel elles ont été déposées. Mais dans la portion inférieure de l'ensemble des groupes, qu'on a nommée ordinairement en France, *Kimmeridgienne* (et qui admet évidemment une sous-division), il y a plusieurs répétitions ou alternances de couches également composées d'argile fissile, et plus ou moins chargées de matière bitumineuse.

» Le groupe immédiatement au-dessous des véritables argiles, équivalentes du *Kimmeridge* à la Crèche, est composé du grès déjà mentionné, grossier, noduleux et très solide ; c'est le commencement de la division inférieure du terrain ; série très complexe composée de sables, de grès calcarifères, d'argiles quelquefois bitumineuses, et de calcaires, en groupes alternants, partout chargés de fossiles ; et qui passent, en descendant, au *pisolite* du coral-rag (l'oolite d'Oxford).

» Cette portion du terrain dit *Kimmeridgien*, si bien développée dans le Boulonnais, a aussi un grand développement dans les environs de Weymouth. Elle manque presque totalement dans l'intérieur de l'Angleterre ; comme l'a bien remarqué le professeur

Sedgwick (1), auquel nous sommes redevables de la description de cette portion de notre série, ainsi qu'à MM. Buckland et de La Bêche qui l'ont étudiée depuis(2). La *Gryphæa virgula*, qu'on a regardée en France comme caractéristique de ce terrain, se présente spécialement dans la division inférieure (dans le Boulonnais, en très grande quantité); elle est rare comparativement en Angleterre. On en trouve cependant en Buckinghamshire, près de Hardwick, à Shotover, en Oxfordshire, et en Dorsetshire. Sa position à Hardwich semble être dans la partie supérieure du terrain, où elle est accompagnée de *Tellinites* (Parkinson), *Aptychus* de Von Meyer, fossile que je n'ai pas vu dans le Boulonnais, mais qu'on rencontre, dans la même position géologique, dans le Cambridgeshire et à Shotover (3).

» Parmi les fossiles de la portion inférieure de ce terrain, M. Michelin vient de m'informer qu'il a recueilli dans les roches, entre le port de Boulogne et la Crèche, *Strombus pelagi*, et *Donacites Saussuri*, espèces décrites et représentées par M. Brongniart (4), comme caractérisant certains groupes des terrains jurassiques; et qu'on a récemment regardées comme caractéristiques dans l'E. de la France, du terrain *néocomien*. M. Michelin a trouvé aussi, *Lutraria Jurassi* et *Donacites Alduini* (Brongniart), dans les environs du Portel, dans la même partie probablement, des couches inférieures du Kimmeridge (5).»

Seconde lettre de M. W. Henry Fitton à M. Constant Prevost.

Londres, octobre 1839.

« Mon cher Prevost,

» Le secrétaire de la réunion géologique de Boulogne m'ayant prié de lui envoyer quelques observations sur les groupes sous-crétacés du Bas-Boulonnais pour être insérées dans le procès-verbal, je ne vois pas de meilleur moyen de satisfaire son désir, dans le peu de temps qui me reste avant la publication du Bulletin, que de donner, comme supplément à la lettre que vous avez déjà

(1) *Annals of Philosophy*, new series, 1826.

(2) *Geol. Trans.*, 2e série, vol. IV.

(3) Buckland, note mss.

(4) *Annales des mines*, 1821, p. 557, 572.

(5) M. Fitton a adressé à la Société 16 échantillons à l'appui des observations contenues dans cette lettre.

reçue, une liste stratigraphique de la série des formations de cette contrée, liste que j'ai publiée dans les procès-verbaux de la Société géologique de Londres pour l'année 1826 (*Proceedings*, vol. Ier, p. 7). J'y joindrai un court énoncé de ce qui reste à faire pour compléter l'histoire de cette intéressante contrée. Quand j'aurai revu les notes que j'ai prises et les échantillons que j'ai recueillis à la date ci-dessus mentionnée, j'espère insérer dans les Transactions géologiques quelques détails sur les variétés que présentent les couches, et sur leur distribution locale; j'y joindrai une vue de la côte, déjà gravée pour cet objet. Ces détails pourront être utiles à ceux qui voudraient continuer ces recherches.

» Les groupes de couches entourant l'étendue de pays qui porte le nom de Bas-Boulonnais, ou contenus dans son enceinte, sont les suivants (1) :

1° Craie.	*Chalk.*
2° Grès vert supérieur.	*Upper green sand.*
3° Gault.	*Gault.*
4° Grès vert inférieur.	*Lower green sand.*
[5° Argile de Weald.]	*Weald clay.*
*6° Sables de Hastings.	*Hastings sand.*
7° Couches de Purbeck.	*Purbeck strata.*
8° Pierre de Portland.	*Portland stone.*
9° Sables de Portland.	*Portland sand.*
10° Argile de Kimmeridge et couches de Weymouth.	*Kimmeridge clay, Weymouth strata.*
11° Oolite d'Oxford | pisolite | (coral-rag), sables avec grès calcaire.	*Oxford oolite | pisolite | (coral rag.)*
12° Argile d'Oxford.	*Oxford clay.*
13° Grande série oolitique.	*Great oolitic series.*
[14° Lias.]	*Lias.*
[15° Nouveau grès rouge.]	*New red sand stone.*
16° Calcaire carbonifère et terrain houiller.	*Carboniferous limestone and coal formation.*
[17° Vieux grès rouge.]	*Old red sand stone.*
18° Système silurien.	*Silurian system.*

(1) Les noms donnés ici sont ceux qui sont généralement adoptés en Angleterre à présent. Les mots renfermés dans les [ ] indiquent les groupes qui manquent dans le Boulonnais, ou, pour parler plus exactement, qui n'y ont point encore été observés. Les mots marqués d'un * désignent ceux dont on n'a jusqu'ici trouvé que des traces.

L'étendue de pays ainsi composée est ce que l'on peut appeler en langage géologique une vallée d'élévation, la sortie au jour des couches inférieures à la craie étant en effet due à l'action de forces qui ont soulevé le sol de bas en haut. Mais, sous le rapport de la simplicité, le *Boulonnais*, dans sa structure, contraste remarquablement avec la grande vallée d'élévation de Weald, du côté opposé du détroit, et la vallée de Wardour, prolongement du même axe anticlinal (qui pourrait bien se continuer dans la direction de l'E. jusqu'au Boulonnais). Dans ces deux dernières dénudations, les couches inférieures forment à peu près une chaîne centrale, sur chaque côté de laquelle les strates supérieurs sont presque symétriquement placés, de sorte que les mêmes groupes entourent la totalité de l'espace dénudé. Dans le Bas-Boulonnais, la perturbation semble avoir été plus complexe, et quelques unes des couches inférieures ayant été élevées à une plus grande hauteur se sont trouvées exposées aux effets des dénudations subséquentes. Néanmoins, la majeure partie de cette contrée peut être regardée comme formant une série stratigraphique presque uniforme, composée partout de portions régulières des strates placés entre la craie et l'argile d'Oxford. Ces strates sont en quelques endroits entr'ouverts, mais point assez pour mettre au jour les terrains inférieurs, excepté dans quelques points, comme dans les environs de *Wierre-Effroy*, où M. Hopkins, durant la réunion, a découvert des couches du système silurien. Parmi les traits naturels les plus frappants de la contrée ci-dessus mentionnée, on doit noter la série presque continue de hauteurs qui s'étend de *Nabringhen* au nord de *Colembert*, et de là en se dirigeant vers l'O. par *Souverain Moulin*, et *Wimille*, jusqu'au rivage, à la pointe de *Wimereux*. Un second trait remarquable, ce sont les détours soudains de la *Liane*, qui de *Celles* près de sa source, jusqu'au N.-E. de *Crémarest*, coule presque de l'E. à l'O., puis tourne au S.-O. jusqu'auprès de *Hourcl*, où sa direction change de nouveau presque à angle droit en se portant vers *Saint-Léonard* et *Boulogne*. Un ravin latéral, qui va du N. de *Baincthun* à *Saint-Léonard*, est à peu près parallèle à la partie moyenne de la *Liane* (1). Sur ces différentes lignes la force de dénudation agissant probablement dans

(1) Dans tout le cours de cet écrit je renvoie à la nouvelle carte du Boulonnais, qui n'était point encore publiée lorsque mes notes ont été prises. L'ancienne carte dont je me suis servi contient quelques indica-

des fissures originaires, a coupé profondément la série des strates et dans beaucoup d'endroits en a mis au jour les relations avec une clarté qui égale presque celle des coupes de la côte.

» Au N. et à l'O. de la contrée qui vient d'être décrite, le terrain, depuis *Audembert* et *Leubringhen* jusqu'au S. de *Marquise*, et de là vers le S.-E. par *Rinxent et Réty*, jusqu'aux environs de *Quelque*, est occupé par les équivalents d'une partie de la grande série oolitique d'Angleterre. Toutefois ces formations y sont beaucoup moins développées que quelques uns des groupes plus élevés ci-dessus cités. On y remarque le dérangement occasionné par l'invasion des roches inférieures carbonifères et siluriennes; les grandes masses intermédiaires du lias et du nouveau grès rouge manquent complétement.

» La partie N.-O. du pays, limitée par la craie, et qui s'étend de *Leubringhen* à *Leulinghen*, *Hidrequen*, la vallée du Haut. Banc, et de là vers *Fiennes* et *Caffiers*, présente une portion du système silurien, surmontée partiellement par le terrain houiller, le vieux grès rouge manquant, à ce qu'il paraît, en totalité. A l'angle N.-E du *Boulonnais*, les masses anciennes ont été tellement relevées qu'elles égalent presque la hauteur des collines de craie; tandis qu'à l'O. et au S. elles sont immédiatement recouvertes par les oolites, et au N. et à l'E. par la craie, le gault et le grès vert inférieur. Près d'Hardinghen ces deux dernières formations se prolongent dans l'intérieur au-delà de la craie elle-même, et l'on traverse leurs couches en sondant le terrain houiller, qui se trouve immédiatement au-dessous d'elles.

» Pour ceux qui connaissent la géologie de l'Angleterre, il sera évident que cette dernière portion du Boulonnais offre beaucoup d'analogie avec les environs de Bristol, où le terrain houiller et les couches plus anciennes se montrent également en contact direct avec la série oolitique.

« *Craie et grès verts.* La seule coupe de ce terrain que présente la côte du Boulonnais, est celle que l'on voit entre *Sangatte* et *Wissant*, et comme l'objet de nos dernières excursions était de faire voir aux membres de la Société les échantillons distincts de tous les groupes composant la contrée, il est à regretter que l'éloignement de Blanc-Nez et la fatale occurrence de la marée

---

tions de localités qui ne sont point dans la nouvelle. Je trouve maintenant que celle-ci, sous le double rapport des positions et de la configuration du pays, s'accorde mieux avec mes notes que l'ancienne.

haute pendant les seules heures qui auraient pu être consacrées à cette partie de la côte nous aient empêchés de l'examiner. Ce fut en partie cette raison qui me fit insister sur la demande d'une excursion en Angleterre, où les mêmes couches sont développées d'une manière plus étendue et peuvent être visitées en tout temps. Néanmoins auprès de Blanc-Nez la série est assez complète pour que tous les strates s'y trouvent représentés, et l'on peut suivre leurs traces presque sans interruption autour de tout le Boulonnais, de sorte que leur existence et leur identité au-dessous de la bordure de craie ne peut être mise en doute. Sur la *craie* en elle-même, il est inutile de faire aucune observation, ses subdivisions et leurs caractères étant les mêmes que dans les autres parties de la France et en Angleterre. *Le grès vert supérieur*, quoique sur une petite échelle, peut être reconnu distinctement au pied de la craie grise au *Petit-Blanc-Nez*, où, comme dans la baie d'*Eastwere*, près de *Folkstone*, il abonde en particules vertes, et occupe quelques pieds d'épaisseur entre la craie grise et le gault. A *Hardinghen* cette couche dans la même situation est épaisse de quatre pieds environ. Elle n'acquiert nulle part l'importance et la variété de composition qui distinguent ce groupe dans l'île de Wight, dans le Surrey et le Sussex. Le *gault* est très distinctement développé entre *Blanc-Nez et Wissant*. Une bande mince, qui a été mentionnée par M. Rozet, contenant un grand nombre de fossiles caractéristiques forme sa partie supérieure. On peut en suivre la trace avec une parfaite netteté au-dessous de l'escarpement, tout autour de la *dénudation*, ainsi qu'à *Leubringhen* au-dessus du terrain houiller, à *Hardinghen*, *Colambert*, *Lottinghen*, le point du bas Boulonnais le plus avancé vers l'E. à *Samer* et au N. de Neufchâtel.

L'échelle du grès vert inférieur est ici très réduite, en comparaison de ce qu'elle est sur la côte d'Angleterre; mais elle s'agrandit distinctement à une petite distance, au N. du *Ru de l'Anglais*, où de fortes masses concrétionnées, pareilles à celles que l'on voit sur le rivage, à *Folkstone*, s'élèvent de dessous le gault, entre les limites de la haute et de la basse marée.

On a trouvé une roche semblable en creusant un puits à *l'Eau-Courte*, à peu près à moitié chemin, entre *Hardinghen* et *Boursin*, et le sable se fait voir en tant d'endroits, autour de la limite du pays, que l'on ne peut pas douter de sa continuité. Dans l'intérieur, néanmoins, il est très difficile de distinguer les portions détachées de ce sable, à cause de l'absence de fossiles.

Le point le plus avancé de la côte qu'on puisse lui rapporter

est à *Motte-du-Bourg*, directement sur la ligne, entre *Wissant* et *Tardinghen*, et il peut y avoir quelques doutes sur son identité dans beaucoup de points, sur les hauteurs, entre *Desvres* et *Samer*, et entre ce dernier lieu et Saint-Etienne-au-Mont.

Formation wealdienne, nos 5, 6 et 7. Les relations générales de ce groupe et les traces de son existence à *la Crèche* ont été mentionnées au long dans ma première lettre. L'argile de Weald, qui forme sa division supérieure, n'a point été trouvée dans le Boulonnais, et comme il est impossible de distinguer sans le secours des fossiles les sables de Hastings des parties ferrugineuses du grès vert inférieur, ces sables, ainsi que les couches sous-jacentes de Purbeck, doivent être soigneusement examinés dans toute la contrée, sur les confins des sables et des couches de Portland.

Les groupes de Portland et de Kimmeridge, nos 8, 9 et 10 de la série, ayant été décrits dans la lettre ci-dessus mentionnée, je les passerai sous silence.

Oolite d'Oxford (*pisolite*), etc., no 11. Le passage de l'argile de Kimmeridge, ou plutôt des couches sur lesquelles elle repose, et qui représentent les dépôts de Weymouth à la portion pisolitique de l'argile d'Oxford, se fait graduellement. Mais ce dernier groupe forme une division si bien caractérisée dans la série du Boulonnais, que, pour en donner une idée, je crois devoir tracer ici l'esquisse d'une coupe dans laquelle il figure, quoiqu'il me soit impossible d'y rattacher aucune mesure des épaisseurs, et que je ne sois pas certain de la correspondance des lits immédiatement inférieurs avec leurs équivalents en Angleterre. (Pl. IV, fig. 7 *bis*.)

» Je prends pour exemple *Bazinghen*, où vous vous rappelez que nous nous arrêtâmes pendant une averse. Je choisis ce lieu, parce qu'il entre dans l'itinéraire de notre course du 11 septembre; mais la coupe offre une succession de couches qu'on peut voir en beaucoup d'autres points de la contrée.

Coupe supposée depuis Gris-Nez jusqu'au-delà de Bazinghen.
(Pl. IV, fig. 7 *bis*.)

1. Portland, calcaire.
2. Portland, sable.
3. Kimmeridge.
4. Pierre à chaux subordonnée au kimmeridge.
5. Pisolite (oolite d'Oxford).
5. Sable avec grès calcarifère.

6. Argile avec Serpules, Bélemnites et Gryphées.
7. Pierre à chaux.
8. Argile inférieure au n° 7.
9. Oolite gris-jaunâtre et bleue.

» Cette coupe supposée, allant de *Griz-Nez* jusqu'auprès de *Marquise*, représente la série à partir des couches de Portland, que nous avons vues dans ce premier endroit sortir de la mer, en montant de l'O. au N., et se courber sur le sommet du cap. Les lits qui constituent le Portlandstone sont ici, comme à la *Crèche*, suivis par les sables de Portland, auxquels succèdent les groupes de Kimmeridge et de Weymouth, qui semblent occuper les hauteurs sur la ligne qui s'étend jusqu'à la colline au-dessus de *Bazinghen* en passant par *Audinghen*, le point le plus élevé de cette ligne étant, selon la carte, à 120 mètres au-dessus du niveau de la mer. En avançant, on passe sur des lits de calcaire qui semblent correspondre avec ceux de *Bréquerèque* près *Boulogne*. Puis des sables, que je n'ai jamais remarqués ailleurs dans la même position, paraissent précéder la partie supérieure (*outcrop*) des strates pisolitiques qui se trouvent sur le front de la colline, au S., près de l'église, et forment une portion d'une ligne continue recouvrant cette même formation. Cette partie supérieure qui commence à se faire voir aux environs de *Belledalle* près Tardinghen, et de là jusqu'à *Bazinghen*, occupe le versant N.-E. de toutes les hauteurs. La portion la plus frappante de ce groupe est composée de calcaire marneux, tendre, rempli de particules oolitiques, qui s'y trouvent en assez grande abondance pour donner au sol un caractère particulier. Cette formation renferme des Nérinées de différentes espèces, dont quelques unes sont certainement nouvelles. Après ce groupe pisolitique, on voit immédiatement un sable contenant des concrétions de grès calcaire à grains fins, que j'ai rarement observées en place; mais ici leur présence est si constante dans la même position, qu'il serait difficile de concevoir des doutes sur leur véritable rang. Vient ensuite une argile qui, en se séchant, prend une teinte brune. On y trouve des Serpulites, avec lesquelles j'ai vu dans d'autres endroits le *Gryphæa dilatata* et de grandes Bélemnites. Au-dessous de cette argile, à une petite distance en descendant, se montre un groupe mince de lits de calcaire marneux, blanc, tendre, qui, dans une situation parallèle à *Mont-de-Boucardes* près du fort de Hoal, contient les fossiles suivants : *Nucula*, *Cardium striatum*, *C. dissimile*, *Modiola scalprum*, *Cucullæa*, nouvelle espèce. Après ce groupe vient

une argile avec *Ammonites cordatus*, *Gryphæa dilatata*, *Ammonites crenulatus* (Philips), *Ammonites Lamberti*, sous laquelle, au bas de Hope, près d'un moulin à vent, sur une proéminence entre *Le Bail* et *Rouge-Bernes*, on trouve un calcaire oolitique en couches régulières. Les masses sont en grande partie bleues à l'intérieur, mais couleur de chair ou gris clair à l'extérieur. Ceci paraît être le premier membre de la grande série oolitique qui, dans cette contrée, succède à l'argile d'Oxford.

» Je ne pourrais pas déterminer l'endroit où les couches pisolitiques reprennent au S.-E. de la vallée dans laquelle coule la rivière de Slack; mais elles se rencontrent certainement sur une longue colline immédiatement au S.-O. d'Hardenthun, au-dessus d'Ecaux, et j'en ai suivi la trace de l'autre côté de ce groupe de hauteurs, depuis la colline marquée 92 sur la carte, au S.-O. du *Mont-des-Boucardes*, jusque vers *Colbrun* et sur les éminences auprès du *Trou-d'Enfer*. La ligne étant coupée à cet endroit de la *Slack*, reprend à l'E. de Belle et est distinctement visible à Alincthun, où la coupe est précisément la même qu'à Bazinghen. Mais entre ce point et *Le Wast* il y a eu quelque dérangement; car, près de ce dernier endroit, le pisolite se présente de nouveau sous l'argile d'Oxford. Ce groupe pisolitique se continue au S.-O. d'*Alincthun* jusqu'à *Houret*, sur une ligne qui passe au-dessus de *Wirvignes* et de *Questrecque*, et qu'on peut suivre sans interruption par *Hesdin* et *Isques* jusqu'à *Saint-Léonard*, ainsi que dans la vallée qui conduit de ce dernier point à *Baincthun*. Ces faits indiquent clairement que le pisolite est un membre régulier de la série qui se développe sur la côte, puisqu'il est ainsi mis au jour partout où les dénudations ont suffisamment écarté les matières qui le couvraient.

» Au pisolite succède distinctement une argile qu'il est peut-être encore possible de rapporter avec sécurité aux argiles d'*Oxford*. Mais à l'égard des divers strates, d'oolites ou autres calcaires, de sables, d'argiles et de marnes de différentes sortes, qui représentent évidemment la grande série oolitique d'Angleterre, il m'est impossible de donner la liste de leurs équivalents, et je pense qu'il vaut mieux avouer cette impuissance que de s'exposer à des erreurs probables.

» En Angleterre aussi, les oolites sont beaucoup plus pleinement développées sur une large étendue de pays, tandis qu'ici il est évident que quelques membres de la série sont très restreints, ou manquent totalement; néanmoins ceux qui en auront la possibilité feront bien d'étudier complétement la distribution actuelle

et les caractères des oolites de ce pays; alors, avec leur aide, les personnes familiarisées avec les oolites d'Angleterre, qui viendraient par la suite examiner ces couches, établiraient sans difficulté leur identité.

» *Calcaire carbonifère*, etc. A l'époque où j'examinai quelques unes des couches plus récentes du Boulonnais, le pays qui renferme ce terrain ancien était peu connu; il était entre les mains d'autres investigateurs, dans les travaux desquels je ne voulais pas m'immiscer. Il ne m'aurait probablement pas été possible d'avoir communication de coupes et de documents qui se rattachaient aux exploitations des mines et aux recherches de houille. Je n'ai par conséquent point d'observations à faire sur ce canton, dans lequel M. de Verneuil a le premier découvert la présence du groupe silurien, faisant ainsi une addition très importante à la série déjà si compliquée du *Boulonnais*. M. Dusouich et M. Promper, dont les cartes ont été montrées à la Société pendant la réunion, et dont l'aide a été d'une si grande utilité pour guider nos investigations, continueront sans doute leurs recherches, dans la vue de compléter l'étude géologique du pays.

» Je viens d'énumérer brièvement les éléments stratigraphiques dont la future carte géologique du Boulonnais fera voir les relations locales; mais il est un autre élément de ce travail, que fourniront bientôt, je me plais à le croire, les recherches de M. Hopkins, cet habile observateur m'ayant informé qu'il avait reconnu les principales failles et fractures du Bas-Boulonnais. Une connaissance exacte des strates composant les séries dérangées est un préliminaire nécessaire à la connaissance complète de ces failles, puisque sans cela il serait difficile, ou même impossible, de reconnaître les portions disjointes de la même couche. Quand la base d'une bonne carte géologique sera ainsi assurée par la combinaison de ces deux genres d'observations, les investigations de détail sur les caractères distinctifs des couches, et le complément des listes des fossiles qui y abondent, seront une occupation pleine d'intérêt pour les naturalistes qui habitent le pays; elles donneront la preuve que les environs de Boulogne renferment des richesses géologiques plus qu'ordinaires, et peuvent fournir aux observateurs les sujets d'étude les plus intéressants.

Explication de la planche IV, tome X, page 389.

FIG. 1re. — Carte des environs de Boulogne.

A B. Direction de la coupe des falaises de Wimereux à Boulogne. Fig. 2.

C D E. Direction de la coupe brisée du cap Gris-Nez à Bazinghen et à Caffiers. Fig. 7 et 7 *bis*.

Les lettres *a*, *b*, *c*, *d* sur cette carte et dans la coupe fig. 2, se rapportent aux indications données par M. Fitton dans sa première lettre (page 436).

FIG. 2. — A B. De Wimereux à Boulogne. (*Voir* le compte-rendu de la première excursion et la première lettre de M. Fitton.)

b. Fort Terlinethun.

c. Point où a été prise la coupe fig. 3.

d. Point cité dans la première lettre de M. Fitton.

N° 1. Sable ferrugineux concrétionné. Lignite. (de Hastings?)

2. Couches de *Purbeck* (Travertin). — *Cypris*, etc.

3. *Portland*. Pierre concrétionnée ; sable gris. — (Trigonies, etc.. etc.)

3'. Sable vert, pierre calcaire en rognons. —

4. Argile de *Kimmerdige-Bay*.

4'. Couches de Weymouth, inférieures à l'argile de Kimmeridge. *Gryphæa virgula*, etc. Sables gris bleuâtres, pierre calcaire, etc.

4'' *Pierre à chaux* de la côte de Bréquerèque.

Le pisolite de l'oolite d'Oxford (*coral-rag*) est inférieur aux couches de Weymouth ; il ne paraît pas dans les coupes de la côte.

La falaise auprès de Boulogne est formée par les argiles à Gryphées virgules.

FIG. 3. — Coupe de la falaise prise au point *c*.

	Pieds.	Pou.
N° 1. Sable 2. Calcaire concrétionné 3. Sable	4	»
4. Calcaire concrétionné avec Cypris.....	»	6
5. Sable.....	1	6
6. Pierre calcaire avec fossiles portlandiens.	1	6
7. Sable.....	4	»
8. Pierre calcaire concrétionnée portlandienne..... 9. Débris couverts de gazon..... 10. Cailloux roulés de la plage.....	7 à 10	»

FIG. 4. — Disposition synchronique des grès du cap la Crèche et des argiles de Boulogne et de Wimereux (*Voyez* le compte-rendu de la première excursion, page 389.)

FIG. 5 et 6. — Détails relatifs au gisement du calcaire à Cypris. (*Voyez* la première lettre de M. Fitton, page 443.)

FIG. 7. — Coupe générale C D E, indiquée par les mêmes lettres sur la carte, fig. 1re.

FIG. 7 *bis*. — Coupe détaillée du cap Gris-Nez à Bazinghen (C D), par M. Fitton. (*Voyez* page 451.)

FIG. 8. — Superposition du grès portlandien aux argiles de Kimmeridge, au cap Gris-Nez.

FIG. 9. — Superposition de la grande oolite au calcaire de montagne disloqué, près du ruisseau de Blacourt (*voyez* page 400), point *b* de la fig. 7.

FIG. 10. — Détail de la coupe prise au point *a* de la figure 7. (*Voyez* page 433.)

FIG. 11. — Superposition de l'oolite sur le calcaire de montagne entre Rinxent et Réty.

FIG. 12. — Même superposition dans les carrières Napoléon et puits dans le calcaire de montagne. (Séance du 10 septembre, page 400.)

FIG. 13. — Plan théorique joint à la note de M. du Souich, pour expliquer la position des bassins houillers de Fiennes et d'Hardinghen. (Séance du 11 septembre, pages 407 et 408.)

FIG. 14. — L'un des rognons de grès qui bordent la plage auprès de Wimereux.

TABLEAU INDICATIF
DES DONS
FAITS A
LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE,

depuis le 18 *juin* 1838, *jusqu'au* 17 *juin* 1839.

DONATEURS.	Ouvrages, cartes, coupes, portraits, etc.
MM.	
A.***.	*Mémoire sur les courants en pleine mer*, adressé à l'Académie des sciences le 1er mai 1836, par M. A***. In-8°, 16 pages. Le Puy.
	Notice sur les Volcans et sur les produits volcaniques. Par M. A***. In-8°, 38 pages. Le Puy, 1837.
ACADÉMIE ROYALE DE BORDEAUX.	*Actes de l'Académie royale des sciences, belles-lettres et arts de Bordeaux.* Première année, premier trimestre. In-8°, 212 pag., 1 planche. Bordeaux, 1839.
BILLAUDEL.	*Brémontier*, Extrait du *Recueil des portraits et histoire des hommes utiles, bienfaiteurs et bienfaitrices de l'humanité.* Par M. BILLAUDEL. In-8°, 12 pag. Paris, 1839.
BONTEMPS.	*Chronographie ou description des temps, contenant toute la suite des souverains des divers peuples, des principaux événements de chaque siècle, et des grands hommes qui ont vécu depuis la création du monde, jusqu'à la fin du* XVIIIe *siècle.* Par BARBEU DU BOURG (Nouvelle édition.) In-fol., 77 p. Paris, 1838.
BRONGNIART (ALEX.).	*Extraits et fragments d'un premier Mémoire sur les Kaolins ou argiles à porcelaines.* Par M. Alex. BRONGNIART. (Extrait des *Comptes-rendus de l'Académie des sciences, séance du 24 décembre* 1838). In-4°, 12 pages.
BUCKLAND.	*Footsteps*, etc. (planche lithographiée, représentant des pas d'animaux empreints sur une plaque de grès du Keuper).
	Footsteps of the Cheirotherium. (Empreintes de pas du Cheirotherium.) Trois planches lithographiées.
CALLIER.	*Mémoire sur la dépression de la mer Morte, et de la vallée du Jourdain.* Par M. CALLIER. (Extrait des *nouvelles annales des voyages.*) In-8°, 39 pag. Paris, 1839.

CAUCHY. . . . . *Principes généraux de chimie inorganique, avec un tableau synoptique des corps inorganisés, d'origine inorganique.* Par M. CAUCHY. In-8°, 297 pag. Bruxelles, 1838.

COLE. . . . . *On the geological*, etc. (sur la position et les relations géognostiques de la Latérite, formation de l'Inde). Par M. ROBERT COLE. In-8°, 17 pag. (Extrait du n° 12 du *Journal de la littérature et des sciences de Madras.*)

COLLEGNO (DE). . . *Thèses pour le doctorat : Géologie*, in-4°, 16 pag. *Botanique*, in-4°, 18 pag. Paris, 1838.

Coupes et vues pour servir à l'explication des phénomènes géologiques. Par H. DE LA BÈCHE; traduit de l'anglais par H. DE COLLEGNO. In-4°, 77 pages, 40 planches. Paris, 1839.

DAUBRÉE. . . . . *Thèse sur les températures du globe terrestre, et sur les principaux phénomènes géologiques qui paraissent être en rapport avec la chaleur propre de la terre.* Par M. A. DAUBRÉE. In-4°, 36 pag. Paris, 1838.

DECHEN (DE). . . . *Physikalische geographie*, etc. (Géographie physique, etc.). Par Frédéric HOFFMANN. In-8°, 620 pag. Berlin, 1837.

DELABORDE. . . . . *Rapport fait à l'Académie des inscriptions et belles-lettres, au nom de la Commission des antiquités nationales.* Par M. Alex. DELABORDE. In-4°, 11 pag. (Séance publique du 10 août 1838.)

DEMIDOFF (DE) . . *Coupes géognostiques du Caucase et de la Crimée.* Par M. DUBOIS DE MONTPÉREUX. Une planche.

DESHAYES. . . . . *Traité élémentaire de conchyliologie, avec l'application de cette science à la géognosie.* Par G. P. DESHAYES. 1re, 2e, 3e et 4e livraisons.

DUCATEL . . . . . *Annual report*, etc. (Rapport annuel du géologiste de l'État de Maryland, pour l'année 1837). Par M. DUCATEL. In-8°, 39 pag., 2 cartes.

DUFRÉNOY ET ÉLIE DE BEAUMONT. . *Mémoires pour servir à une description géologique de la France.* Par MM. DUFRÉNOY et Elie DE BEAUMONT. Tome IV, in-8, 420 pag. 9 planches. Paris, 1838.

DUMONT. . . . . *Rapport sur les travaux de la carte géologique, pendant l'année* 1838. Par A. H. DUMONT. In-8°, 11 pages, 1 carte. (Extrait du tome V, n° 10, du *Bulletin de l'Académie royale de Bruxelles.*)

Tableaux analytiques des minéraux et des roches. Par A. H. DUMONT. In-4°, 95 pages. Bruxelles, 1839. (Extrait du tome XII des *Mémoires de l'Académie de Bruxelles.*)

ÉLIE DE BEAUMONT. *Instructions pour l'exploration géologique de l'Algérie*, rédigées par M. Elie DE BEAUMONT, adoptées par l'Académie des sciences, le 19 mars 1838. In-4°, 40 pages.

Instructions pour les géologues de l'expédition qui se rend dans le nord de l'Europe, rédigées par M. Elie DE BEAUMONT, adoptées par l'Académie des sciences, dans sa séance du 23 avril 1838. In-4°, 24 pages.

ENGLISH. . . . . *The mining Review* (Revue des mines). N° 6 à 17.

The mining Journal (Journal des mines). N°s 148 à 199.

FISCHER DE WALDHEIM. . . . . *Oryctographie du gouvernement de Moscou.* Par M. FISCHER DE WALDHEIM. In-fol., 208 pages, 62 planches. Moscou, 1837.

FOULON (J.). . . . *Thèse pour le doctorat en médecine*, soutenue par M. FOULON. In-4°, 21 pag. Paris, 1838.

FOURNET (J.). . . . *Description géologique du bassin houiller des environs de Tarnay et Communay (Isère).* Par M. J. FOURNET. In-8°, 30 pages, 2 planches. (Extrait des *Annales des sciences physiques et naturelles, etc., de la Société d'agriculture de Lyon.*)

GOURIEFF (DE). . . *Observations météorologiques et magnétiques faites dans l'étendue de l'empire de Russie*, rédigées et publiées par M. A. T. KUPFFER. N° 1. In-4°, 90 pages. St-Pétersbourg, 1837.

GRATELOUP. . . . . *Description des genres et des espèces de coquilles fossiles, appartenant à la famille des Plicacés (Trachélipodes), qu'on observe dans les couches des terrains marins supérieurs du bassin de l'Adour, aux environs de Dax.* Par M. le docteur GRATELOUP. In-8°, 42 pages, 1 planche. Bordeaux, 1838.

Tableau statistique des coquilles univalves fossiles, trouvées dans les couches tertiaires du bassin de l'Adour (environs de Dax). Par M. le docteur GRATELOUP. In-8°, 16 pages, 1 tableau. Bordeaux, 1838.

Mémoire sur les coquilles fossiles des mollusques terrestres et fluviatiles (de la classe des Trachélipodes) observées dans les terrains tertiaires du bassin de l'Adour. Par M. le docteur GRATELOUP. In-8°, 61 pages, 1 planche. Bordeaux, 1838.

Description des genres et des espèces de coquilles fossiles, appartenant à la famille des Mélaniens, qu'on observe dans les couches des terrains marins supérieurs du bassin de l'Adour. Par M. GRATELOUP. In-8°, 36 pag., 1 planch. Bordeaux, 1838.

GRAVES. . . . . *Précis statistique sur le canton de Maignelay, arrondissement de Clermont (Oise).*

Précis statistique sur le canton de Ribécourt, arrondissement de Compiègne (Oise).

(Extraits de l'*Annuaire du département de l'Oise*, pour 1839.)

HALL (J.). . . . . *Communication*, etc. (Communication du Gouverneur à l'assemblée de l'Etat de New-York, sur les travaux géologiques exécutés dans cet État.) Par M. J. HALL, et autres géologues. In-8, 384 pag., Atlas de 15 planch. New-York, 1838.

Second annual report. (Second rapport annuel sur les travaux géologiques exécutés dans l'état de Pensylvanie.) Par Henry D. ROGERS. In-8°, 91 pag. Harrisburg, 1838.

HARLAN. . . . . *Description of fossil bones.* (Description d'ossements fossiles de Megalonyx, découverts dans une grotte nommée « *White Cave* » Kentucky.) Par R. HARLAN. In-8°, 27 pag., 4 planch. Mars, 1831.

Remains of the Elephant, etc. (Restes d'Éléphant et de Mégalonyx de Jefferson, trouvés dans l'état de Tennessée.) Extrait des *Transactions de la Société géologique de Philadelphie.*

The monthly american Journal, etc. (Journal américain mensuel de géologie et des sciences naturelles.) Dirigé par G. W. FEATHERSTONAUGH. Août, 1831. In-8°, p. 49 à 96, 1 planche.

HAUSMANN. . . . . *Studien,* etc. (Mémoires de la Société des amis de l'art des mines de Gottingue.) Quatrième vol. Cahiers 1 et 2. Publiés par M. HAUSMANN. In-8°, 284 pages, 1 planche. Gottingue, 1837, 1838.

Notizenblatt, etc. (Bulletin de la Société des amis de l'art des mines, de Gottingue.) N° 19. Par M. HAUSMANN. In-12, 4 pages. Gottingue, 1839.

Gottingische, etc. (Recueil scientifique de Gottingue), sous la direction de la Société royale des sciences. Cinquième cahier. In-12, 38 pages. 7 janvier 1839.

D'HOMBRES-FIRMAS. . . . . *Recueil de Mémoires et d'observations de physique, de météorologie, d'agriculture et d'histoire naturelle.* Par le baron D'HOMBRES-FIRMAS. In-8°. 212 pag., 5 planches. Nîmes, 1838.

Nivellement barométrique des Cévennes. Par M. le baron D'HOMBRES-FIRMAS. In-8°, 19 pag. Nîmes, 1832.

HUOT. . . . . *Nouveau cours élémentaire de géologie.* Par M. HUOT. Tome deuxième, in-8°, 794 pag., 12 planch. Paris, 1838.

Nouveau manuel de géographie-physique, ou *Introduction à l'étude de la géologie.* Par M. HUOT. In-18. 377 pag., 2 pl. Paris, 1839.

JACKSON. . . . . *Second report,* etc. (Second rapport sur la géologie de l'État du Maine.) Par M. Ch.-T. JACKSON. In-8°, 168 p. Augusta, 1838.

JACQUEMONT (PORPHYRE). . . . . *Voyage dans l'Inde.* Par M. Victor JACQUEMONT. Livrais. 19, 20, 21.

KEILHAU. . . . . *Gæa Norvegica.* Par divers auteurs, publié par M. KEILHAU. Premier cahier. In-fol., 145 pag., 3 pl., 1 carte. Christiania, 1838.

Judstilling, etc. (Rapport de la commission d'enquête sur les mines d'argent de Kongsberg.) Par M. KEILHAU. In-8°, 198 p., 1 pl., 1 carte. Christiania, 1835.

Theory of granite, etc. (Théorie du granite, des autres roches massives, et des schistes cristallins, proposée par M. KEILHAU, dans un cours de géologie professé à Christiania, dans l'année 1836.) (Extrait du *Nouveau journal philosophique d'Edimbourg,* pour avril 1838.)

LEBLANC . . . . . *Usage de la règle logarithmique* ou *règle à calcul.* Par M. Leblanc, capitaine du génie. In-32, 7 pag. Amiens.

Des levés à vue et du dessin d'après nature. Par M. Leblanc. In-32, 8 pages. Amiens. Paris, 1838, avec une note supplémentaire lithographiée.

Notice pour le niveau à réflexion de M. Burel. Par M. Leblanc. In-32, 4 pages.

LÉONHARD (DE). . . *Géologie des gens du monde.* Par K.-C. de Léonhard; traduit de l'allemand, par Grimblot et Toulouzan. Tome I. In-8°, 432 pag. Paris, Stuttgart, 1839.

MACÉDO (DE). . . . *Discurso,* etc. (Discours lu le 15 mai 1838, dans la séance publique de l'Académie royale des sciences de Lisbonne.) Par Joachim-Jose da Costa de Macedo. In-4°, 74 p. Lisbonne, 1838.

MACKENSIE (G.). . *Essai sur le développement des véritables principes de l'éducation.* Par sir G. Mackensie. In-24, 163 pages. Tours, 1839.

MARCEL DE SERRES. . . . . *Essai sur les cavernes à ossements, et sur les causes qui les y ont accumulés.* Par M. Marcel de Serres. Troisième édition. In-8°, 412 pages. Paris, Lyon, Montpellier, 1838.

MAUDUYT. . . . . *Tableau indicatif et descriptif des mollusques terrestres et fluviatiles du département de la Vienne.* Par L. Mauduyt. In-12, 112 pag., 2 pl. Poitiers, 1838.

MELLEVILLE. . . . *Carte géognostique du nord du bassin de Paris.* Par M. Melleville. Paris, 1839.

MÉRIAN. . . . . *Verhandlungen*, etc. (Actes de la Société Helvétique des sciences naturelles, pendant sa réunion à Bâle, les 12, 13 et 14 septembre 1838.) In-8°, 242 p. Bâle.

Bericht über die Verhandlungen, etc. (Rapport sur les travaux de la Société des sciences naturelles de Bâle, du mois d'août 1834, au mois de juillet 1835.) N° 1. Bâle, 1835. N° 2, d'août 1835 à juillet 1836. N° 3, d'août 1836 à juillet 1838.

MEYENDORF (DE). . *Beitrage zur geognosie,* etc. (Essai sur la géognosie de l'empire de Russie.) Par Christian-Henry Pander. Grand in-4°, 165 pag., 35 pl. St-Pétersbourg, 1830.

Ueber den bituminosen Thonschiefer, etc. (Sur le schiste bitumineux et sur une roche combustible nouvellement découverte dans la formation intermédiaire de l'Esthonie, avec des observations sur quelques phénomènes géologiques modernes.) Par G. Helmersen. In-8°, 25 pages. 1 carte. (Lu le 26 octobre 1838.) (Tiré du *Bulletin scientifique publié par l'Académie impériale des sciences de St-Pétersbourg.*) Tome V, n°s 4 et 5.

Carte ancienne et moderne de l'extrémité de la presqu'île de Kertche, de celle de Taman, avec une partie de la Circassie, dressée en 1835, par Frédéric Dubois.

MIGÉRELIN. . . . . *Mémoire sur la découverte d'un ciment impénétrable à l'eau.* Par M. d'Étienne. In-4°, 19 pag. Paris, 1782.

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE. . . . *Voyage dans l'Amérique méridionale.* Par M. Alcide d'ORBIGNY. Livraison 34e.

Species général et iconographie des coquilles vivantes. Par M. L.-C. KIENER. Liv. 30e et 31e.

Traité expérimental de l'électricité et du magnétisme. Par M. BECQUEREL. Tome IV, in-8°, 333 pag., 3 pl. Paris, 1836.

Annales des sciences naturelles. Livraisons d'août 1836 à janvier 1838.

MONTLOSIER (DE). *Lettre à M. le Président et à MM. les membres de la Société géologique établie à Paris.* Par M. de MONTLOSIER. In-8°, 23 pag. Clermont, 1838.

MORNAY (CÉSAR). . *Journal des travaux de la Société française de statistique universelle.* Vol. 4, n° 13.

Journal des travaux de l'Académie de l'industrie. Vol. 8, nos 90 et 91.

MORREAU DE JONNÈS . . . . . *Statistique générale de la France* (commerce extérieur), publiée par le ministère des travaux publics, de l'agriculture et du commerce. In-fol. 526 pag. Paris, 1838.

MOUGEOT. . . . . *Annales de la Société d'émulation du département des Vosges.* Tome III, deuxième cahier. Épinal, 1838. (double.)

MULOT. . . . . *Puits foré, dit artésien, fait au pied du coteau de Cangé, pour M. le comte de Richemont.* Par M. MULOT. (Coupe géologique.)

MURCHISON (R.-J.). *The silurian system founded on geological researches in the Counties of Salop, Hereford, Radnor*, etc., etc. (Le système silurien établi sur des recherches géologiques faites dans les comtés de Salop, Hereford, Radnor, etc.) Par M. R.-J. MURCHISON. 2 vol. in-4°, 37 pl., et une carte en 3 feuilles. Londres, 1839.

Supplementary remarks, etc. (Remarques supplémentaires sur le système devonien.) Par MM. SEDGWICK et MURCHISON. In-8°, 5 pages. (Extrait de *the London and Edinburg philosophical magazine and journal of science.* Mai 1839.)

MYLNE (R.-M.). . *Section of a Well*, etc. (Coupe géologique d'un puits à Hampstead.) Londres, 1838. (Une coupe lithographiée.)

NOEGGERATH. . . . *Der bau der Erdrinde.* (La structure de l'écorce du globe graphiquement représentée, selon l'état actuel de la géologie.) Par MM. NOEGGERATH et BURKHART. In-fol., 47 pages, 5 feuilles coloriées. Bonn, 1838.

NICCOLINI (A.). . *Tavola metrica-chronologica*, etc. (Table chronologico-métrique des différentes hauteurs auxquelles la mer s'est élevée entre la côte d'Amalfi et le promontoire de Gaëte, dans un intervalle de 19 siècles, observées et décrites par le chevalier Antoine NICCOLINI.) In-4°, 52 pages. Naples, 1839.

ORBIGNY (ALCIDE D'). *Mémoire sur des espèces et des genres nouveaux de l'ordre des Nudibranches*, observés sur les côtes de France. Par M. Alcide d'ORBIGNY. In-8°, 16 pages, 8 planch. Paris, 1837.

ORBIGNY (ALCIDE D'). Sept planches lithographiées de *fossiles de l'Amérique du Sud.*

Prospectus de l'histoire naturelle générale et particulière des Céphalopodes acétabulifères, vivants et fossiles. Par M. Alcide D'ORBIGNY.

ORBIGNY (CH. D'). *Notice géologique sur les environs de Paris.* Par M. Ch. D'ORBIGNY. In-8°, 58 pag., 1 pl. Paris, 1838. (Extrait du *Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle.*)

Dictionnaire universel d'histoire naturelle, dirigé par M. Charles D'ORBIGNY. Première livraison. In-8°, 48 pag., 2 pl. coloriées et en noir. Paris, 1839.

PARRAT. . . . . *Théorie des courants souterrains, ou notice sur la formation des vallées et des montagnes du Jura, suivant un mode naturel et analogique.* Par M. PARRAT. In-8°, 24 pag., 1 pl. Porrentruy, 1838.

PUTON (E.). . . . . *Des métamorphoses et des modifications survenues dans certaines roches des Vosges.* Par E. PUTON. In-8°, 54 pages. Paris, Metz, 1838. (Extrait des *Mémoires du congrès scientifique tenu à Metz en septembre* 1837.)

RIVIÈRE . . . . . *Études géologiques faites aux environs de Quimper, et sur quelques autres points de la France occidentale.* Par A. RIVIÈRE. In-8°, 64 pag., 2 pl. Paris, 1838.

Notice sur les terrains d'attérissement et en particulier sur les buttes coquillières de St-Michel en L'Herm. Par A. RIVIÈRE. In 8°, 44 p., 3 pl. (Extrait du *Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle.*)

Note sur la distillation des schistes bitumineux, accompagnée d'un projet de distillerie, propre à tirer le parti le plus avantageux des matières gazeuses, liquides et solides renfermées dans ces roches. Par A. RIVIÈRE. In-8°, 22 pages, 3 pl. Paris, 1839.

Cartes géologiques : 1° *des environs d'Olonne* (Vendée); 2° *des environs de la Ramée* (Vendée); 3° *des environs des Sards* (Vendée); 4° *des environs de Chantonnay* (Vendée); 5° *des environs de St-Philbert* (Vendée); 6° *des environs de la Thermelière* (Vendée). Par M. A. RIVIÈRE.

ROBERTON. . . . . *The London and Paris observer.* Paris, 4 novembre 1838. N° 705.

ROEMER. . . . . *Die Versteinerungen*, etc. (Pétrifications des formations oolitiques du nord de l'Allemagne.) Par F. A. ROEMER. In-4°, 59 p., 5 pl. Hanôvre, 1839.

SCHULTZ (G.). . . . *Resena geognostica*, etc. (Description géognostique de la province des Asturies, et coup d'œil sur l'état actuel des mines de cette province et de la Galice.) Par Guillaume SCHULTZ. In-8, 39 pages. Madrid, 1838.

SCHUSTER. . . . . *Résumé des observations météorologiques faites à Metz, pendant une période de dix années* (de 1825 à 1834). Par M. SCHUSTER. In-8°, 24 p. Metz, 1835.

SIMON, ... *Congrès scientifique de France.* Cinquième session tenue à Metz, en septembre 1837. In-8°, 631 pages, 4 pl. Metz, 1838.

SIMON. . . . . *Notice sur l'emploi du quarz hyalin dans les arts.* Par M. Victor Simon. (Extrait des *Mémoires de l'Académie royale de Metz.* Années 1837, 1838.) In-8°, 6 p. Metz, 1838.

SISMONDA . . . . . *Osservazioni mineralogiche,* etc. (Observations minéralogiques et géologiques, pour servir à dresser une carte géologique du Piémont.) Par M. A. Sismonda. In-4°, 40 pages, 2 planches. (Extrait des *Mémoires de l'Académie de Turin.* 2e série, tome II, p. 1.)

TENORE. . . . . *Tre articoli,* etc. (Trois articles insérés dans les journaux intitulés : l'*Omnibus* et le *Lucifer,* sur les voyages faits dans quelques parties du royaume de Naples. Par MM. Gussone et Tenore. In-8°, 36 p. Naples, 1838.

Antonii Bertoloni, etc. (Sur un voyage à Naples, fait pendant l'été de 1834, par Ant. Bertoloni, professeur de botanique à Bologne.) Par M. Tenore. In-8°, 13 p. (Extrait d'*Il Progresso*), 37e cahier.

Sopra quattro sostanze. (Sur quatre substances minérales de la Majella.) Lettre de M. Tenore au directeur du *Journal des Abruzzes.* In-8°, 8 p. Naples, 1838.

THURMANN. . . . . *Catalogue raisonné des éditions incunables de la bibliothèque du collége de Porrentruy.* In-8°, 135 pag. Porrentruy, 1838.

VAN BREDA. . . . . *Extrait du programme de la Société hollandaise des sciences de Harlem,* pour l'année 1838. Une feuille.

VAN DER MAELEN. *Dictionnaire géographique du Luxembourg.* Par P.-H. Vander-Maelen. In-8°, 571 p. Bruxelles, 1838.

Notice sur l'Établissement géographique et l'École normale de Bruxelles. Par M. Drapiez, accompagnée d'un catalogue général des publications de l'établissement. In-8°, 72 p. Bruxelles, 1839.

VIRLET (Th.). . . . *Aux actionnaires des mines de St-Berain et St-Léger.* Par M. Th. Virlet. In-8°, 8 p. Paris, 1838.

WALFERDIN . . . . *Tableau décennal du commerce de la France avec ses colonies et les puissances étrangères,* publié par l'administration des douanes, 1827 à 1836. Première et deuxième parties. In-fol., 884 pag. Paris, 1838.

OUVRAGES

REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ EN ÉCHANGE

DE SES PUBLICATIONS.

Abhandlungen, etc. (Mémoires de l'Académie royale des sciences de Berlin), pour l'année 1836. In-4°, 831 pages, 17 planches. Berlin. 1838.

Bericht über, etc. (Analyse des Mémoires présentés à l'Académie royale des sciences de Berlin), de juillet 1837 à juin 1838. In-8°.

Actes de la Société linnéenne de Bordeaux. De la 1re à la 6e livraison du tome X. Année 1838.

Annales des mines. Tome XIII, livraisons 1-3 pour 1838; tome XIV, livraisons 4 - 6 pour 1838; tome XV, 1re livraison pour 1839.

Bulletin de la Société industrielle d'Angers. Neuvième année. Nos 4, 5 et 6.

Mémoires de la Société d'agriculture, sciences et arts d'Angers. Vol. IV, 1re livraison.

Travaux du Comice horticole de Maine-et-Loire. Vol. I, nos 1, 2, et no 5.

Bulletin des séances de l'Académie royale de Bruxelles. Nos 4 à 10 et no 12 pour 1838; nos 2, 3, 4 pour 1839.

Annuaire de l'Académie royale de Bruxelles. Cinquième année, 1839. In-18, 148 pages. Bruxelles, 1839.

Nouveaux Mémoires de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles. Tome XI, in-4°, 668 pages, 17 planches. Bruxelles, 1838.

Mémoires couronnés par l'Académie royale de Bruxelles. Tome XIV, première partie, 1838. In-4°, 357 pages. Bruxelles, 1838.

Bulletin de la Société de géographie. Deuxième série. Du no 54, tome IX, au no 64, tome X.

Bulletin de la Société industrielle de Mülhausen. Nos 53 à 57.

Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences par MM. les Secrétaires perpétuels. Deuxième semestre de 1838. Nos 19 à 26. Premier semestre 1839. Nos 1 à 23.

Continuazione degli atti, etc. (Continuation des Actes de l'Académie des Géorgophiles de Florence). Tome XVI, 4e cahier. Année 1838.

Correspondenzblatt, etc. (Feuilles de correspondance de la Société royale d'agriculture du Wurtemberg). Nouvelle série, tome XIII, 1er, 2e et 3e cahiers pour l'année 1838.

Chronique scientifique. Nos 2 et 3, et no 13.

Gazette des Hôpitaux. No 87. Juillet 1838.

Giornale, etc. (Journal des sciences, des lettres et arts pour la Sicile). Nos 184 à 188.

L'Institut. N°s 234 à 285.

Journal, etc. (Journal de chimie pratique). Vol. VI, cahiers 7 et 8, n°s 23 et 24, pour 1835; n°s 1 et 2 pour 1836.

Kongl Vetenskaps Academiens Handlingar (Mémoires de l'Académie royale des sciences de Stockholm). Pour les années 1821 à 1831, et pour l'année 1836, 17 volumes.

Arsberattelser, etc. (Rapports annuels sur l'état des sciences, présentés à l'Académie des sciences de Stockholm). De 1821 à 1831, 11 volumes, et pour 1836, 5 volumes.

Tal om Hydraulikens, etc. (Discours sur l'état actuel de l'hydraulique), lu à l'Académie des sciences de Stockholm, le 2 avril 1834. Par M. Lagerhjelm. In-8°, 32 pages. Stockholm, 1837.

Aminnelse-Tal, etc. (Éloge du baron L. de Mannerheim, prononcé dans la séance du 15 mars 1837, devant l'Académie des sciences de Stockholm). Par M. Morner. In-8°, 24 pages. Stockholm, 1837.

Kurze Uebersicht, etc. (Coup d'œil rapide sur la 6e feuille de la carte géologique du royaume de Saxe et des pays environnants). In-12, 6 pages. Freiberg, 1838.

Landwirtschaftlichen, etc. (Journal d'agriculture pour la Hesse). 3e et 4e cahiers pour 1837; 1er et 2e cahiers pour 1838.

Mémoires de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube. N°s 65 à 68 (1838).

Mémoires de la Société royale des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille. Années 1836, 1837, première et deuxième parties de 1838.

Mémoires de l'Académie royale de Metz. Dix-neuvième année, 1837-1838. In-8°, 403 pages. Metz, 1838.

Mémoires de la Société royale des sciences, lettres et arts de Nancy, 1837. In-8°, 160 pages, 2 planches. Nancy, 1838.

Mémoires de la Société linnéenne de Normandie. Années 1834 à 1838, volume VI. In-4°, 322 pages, 11 planches. Caen, 1838.

Mémoires de l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg. Sixième série, deuxième partie, Sciences naturelles. Tome II, livraisons 4, 5 et 6. Saint-Pétersbourg, 1838.

Mémoires présentés à l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg. Tome III, livraisons 3, 4, 5 et 6 (1837). — Tome IV, livraisons 1 et 2. Saint-Pétersbourg (1838).

Recueil des actes de la séance publique de l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg, tenue le 29 décembre 1837.

Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg. Tome II, livraisons 2 et 3.

Mémorial encyclopédique. Huitième année. N°s 90 (juin 1838) à 99 (mars 1839).

Memorie della reale Accademia delle scienze di Torino (Mémoires de l'Académie royale des sciences de Turin). Tome XL, in-4°, 781 pages, 8 planches. Turin, 1838.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, etc. (Nouvelles Annales de minéralogie, de géognosie, de géologie et de paléontologie). Par MM. de Leonhard et Bronn. Cahiers 5 et 6, pour l'année 1837. — N°s 1 à 6, pour 1838. — N°s 1 et 2, pour 1839.

Nova acta physico-medica, etc. (Nouveaux mémoires de l'Académie des Curieux de la nature). Tome XVIII, deuxième partie, in-4°. Breslau et Bonn, 1838.

Précis analytique des travaux de l'Académie royale des sciences, belles-lettres et arts de Rouen, pendant l'année 1838. In-8°, 356 pages, fig. Rouen, 1839.

Proceedings, etc. (Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Londres). N°s 57, 58, 59. Table du tome II.

Proceedings, etc. (Procès-verbaux des séances de l'Académie royale d'Irlande). Pour l'année 1837-1838. Deuxième partie, pages 97 à 222. Dublin, 1838.

Il Progresso, etc. (Le Progrès des sciences, des lettres et des arts). N°s 37 à 43. Naples, 1838-1839.

Recueil de la Société libre de l'Eure. N°s 33 à 37, janvier 1838 à mars 1839.

Répertoire des travaux de la Société de statistique de Marseille. Première année, n° 4; deuxième année, n°s 2 et 3.

The American journal, etc. (Journal américain des sciences et des arts). Vol. XXXIV, n°s 1 et 2.

The Athenæum. N°s 556 à 607.

The Magazine of natural history (Magasin d'histoire naturelle, et Journal de zoologie, de botanique, de minéralogie, de géologie et de météorologie). Dirigé par M. Ed. Charlesworth. Nouvelle série. N°s 12 à 22, décembre 1837 à octobre 1838. N°s 24 à 27, n°s 29 et 30.

DONATEURS. — MM.	ROCHES ET CORPS ORGANISÉS FOSSILES.	NOMBRE D'ÉCHANTILLONS.
BELLARDI.	Roches de Faxoë, avec fossiles.	4
	Fossiles de Rome et des environs de Turin.	37
BERTRAND-GESLIN.	Calcaire magnésien dans le grès rouge de la mine d'Agordo (Tyrol).	1
	Calcaire d'eau douce dans des cailloux roulés d'Eboli, près Pæstum (Calabre).	1
	Schiste coquillier de la houille de Boltigen.	1
	Calcaire coquillier des marnes bleues subapennines de Monte-Zibio, près Sassuolo (Modenais). . . .	1
	Calcaire grossier tertiaire, au-dessus des gypses, à Vigoleno (Modenais).	1
BOISSY (DE)	Corps organisé fossile du lias des environs de Montpellier.	1
COLE (R.).	Échantillons de la mine de fer nommée *Latérite*, des environs de Madras.	12
COQUAND.	Pyroxénite de la vallée du Gers (Pyrénées).	1
CORNUEL.	Roches et fossiles de la partie inférieure du terrain crétacé des environs de Wassy (Haute-Marne).	280
DELANOUE.	Nontronite pure et sursiliciée de Milhac de Nontron.	1
L'ÉVEILLÉ.	Fossiles de la Belgique, du midi de la France, et de diverses autres localités.	840
GALLIMART.	Fossiles de l'Oxford-clay, et autres terrains des environs de Châtillon-sur-Seine.	28
HARLAN.	Modèles en plâtre d'ossements de Basilosaurus. . .	7
	Modèles en plâtre d'ossements de Megalonyx. . . .	25
D'HOMBRES-FIRMAS.	Térébratules du sable vert de New-Jersey (États-Unis d'Amérique).	3
	Moules en plâtre d'une grande Nérinée, trouvée près du village de Brouzet (Gard), et d'une mâchoire de poisson, découverte près Vic-le-Fesc (Gard).	2
LEBLANC.	Grès cobaltifère d'Orsay, près Paris.	1
	Empreintes de *Lycopodites squamatus*, dans un calcaire d'eau douce.	1
LEYMERIE.	Suite des roches des grès du Keuper et du lias inférieur du département du Rhône. . . . . (Partie inférieure des terrains secondaires dans cette contrée).	26
MELLEVILLE. . . .	Bois silicifié d'un grès d'eau douce, dépendant de l'argile plastique de Cerny-lès-Bussy.	1
	A reporter. . . .	1275

	Report.	1275
ROYS (DE).	Roches et fossiles de la partie inférieure des terrains jurassiques des environs de Nancy.	30
ROZET.	Fer sulfuré cristallisé (calcitrapoïde) de la craie . .	1
VÉNARD (Madame veuve).	Suite de roches d'Auvergne, et de diverses autres localités.	197
	Suite de coquilles fossiles de diverses localités. . . .	223
	Suite de coquilles vivantes.	167
VIQUESNEL.	Fragment d'un tronc d'arbre fossile, trouvé dans les plâtrières de Fontenay-aux-Roses.	1
WYLD (J.).	Échantillons de lignite avec fer sulfuré et cristaux de chaux sulfatée, de l'argile plastique de Mailly, près Reims.	7
	Modèle en plâtre d'un fragment de la tête d'une très grande Trionyx de la même localité, avec fragments d'os.	4
	Minerai de fer pisolitique de Cuis, près d'Épernay. .	1
	Total.	1906

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE.

TABLE

DES MATIÈRES ET DES AUTEURS

POUR LE DIXIÈME VOLUME,

PAR M. CLÉMENT-MULLET.

ANNÉE 1838 A 1839.

A

Abaissement. Phénomène de ce genre dans les environs de Nancy, cité par M. de Roys, contesté par M. Deshayes; exemples divers du même phénomène cités par MM Michelin et d'Archiac, p. 351. — Suivant M. C. Prevost, les révolutions du globe doivent s'expliquer autant par abaissement que par soulèvement, p. 430.

Abyssinie. La plage du Samhar, qui borde les montagnes de cette partie de l'Afrique, est entièrement alluviale, suivant M. d'Abbadie, p. 122. — Les premières montagnes de l'Abyssinie sont composées de schistes, de granite, p. 122; — à partir de Halay, c'est un grès quarzeux avec du fer le plus souvent hydroxidé, *ibid.*; — à partir de Takazé, toutes les montagnes sont trappéennes, *ibid.* — Altitude de quelques lieux habités et de quelques montagnes, p. 122, 123.

Adour. Documents pour servir à la géologie des rives de cette rivière, à partir de Dax, p. 309.

Agassiz. M. Deluc rejette son hypothèse, qu'un immense glacier devait couvrir la vallée de Chamouni, p. 369.

Ain. Note géologique de M. Millet sur le terrain keuprique de ce département, son étendue, sa puissance et son emploi dans les arts, p. 76 et suiv.

Aire. M. d'Archiac signale dans cette vallée des lambeaux de grès vert avec minerai de fer qu'il croit remanié; il y signale aussi des dépôts avec *Exogyra virgula* roulées, p. 140. — Réclamation de M. Buvignier contre ces deux assertions, p. 258. — M. Raulin partage l'opinion de M. Buvignier, quant au minerai de fer et non quant aux dépôts avec Exogyres. p. 259.

Aisne. Documents pour la géologie des bords de cette rivière, p. 17, 18, 19, et dans le Mémoire de M. d'Archiac, sur la coordination des terrains tertiaires, p. 174 et suiv.

Aix. Les terrains tertiaires des environs de cette ville se divisent, suivant M. Coquand, en quatre étages: 1° lignites alternant avec des calcaires bitumineux; 2° calcaires et marnes gypsifères; 3° molasses; 4° dépôt lacustre marneux avec gypses; conclusion que l'auteur en tire pour la classification des gypses, p. 77, 82. — Observations de M. Rozet sur cette détermination, p. 90.

Allevard (Isère). Localité citée plus particulièrement par M. Gras, pour faire connaître le rapport du grès anthracifère avec le gneiss et les schistes talqueux, p. 94, 242.

Alluvions. Intérêt que présentent celles de la Saône, objets d'art et usa-

ments qu'elles renferment, calcul approximatif de leur âge, par M. Rozet, p. 132. — Composition de celles de la Bessarabie, p. 230. — Alluvions des rives du Nil, leur composition, p. 146, 236. — Bois silicifiés signalés par M. Lefèvre; M. Russegger n'y voit que des apparences de bois pétrifiés, p. 148, 234; — Os humains et os signalés surtout dans le Sennaar, p. 236, 237, 238.

Almada (terrains d'). Nom de localité, donné par M. Sharp à un groupe de terrain tertiaire aux environs de Lisbonne, circonscrit par un conglomérat inférieur, p. 108.

Almaden. Le sol des environs de cette ville est de la grauwacke, fossiles caractéristiques, p. 116. — La roche est un schiste argileux, les sables varient de nature suivant celle de la roche, p. 107. — Ces couches, originairement horizontales, ont été redressées par des roches ignées; elles y ont déterminé des cavités qui sont remplies de mercure, direction de ces roches d'éruption, p. 107. — Documents sur l'exploitation du mercure, p. 107.

Alpes. Le soulèvement des Alpes a, suivant M. E. de Beaumont, détruit les mammifères de l'époque tertiaire, p. 223. — Le fond des vallées des Alpes, est peut-être, suivant M. Deluc, rempli de terrain de transport comme la vallée de Chamouni, p. 366. — Localités des Alpes où M. A. Deluc a reconnu le terrain néocomien, p. 388.

Ammonites. *A. gigas* caractérisant un étage géologique des environs d'Auxerre, que M. Lajoye rapporte au Portlandstone, p. 24. — Ammonites de la famille des *flexuosi*, trouvées dans les argiles de kimmeridge de cette ville, p. 25; — dans le coralrag, p. 26. — Trouvées par M. Coquand, dans les calcaires saccharoïdes, p. 65. — Nombreuses, observées au lac de Como, p. 247. — De l'un des étages du terrain crétacé inférieur de Wassy, p. 287. — Les Ammonites changées en oxide de fer de Digne et de Castellane sont dans des couches reposant sur le lias, p. 325.

Ampélite. Disposition du schiste maclifère, étage du groupe ampéliteux à Salles-Rohan, p. 127. — L'Orthis (spirifer) caractéristique y est cité, p. 227. — Son analogie avec l'eurite porphyrique, p. 298. — Son origine, suivant M. Keilhau, p. 305. — Le schiste argileux passe à l'ampélite, le porphyre ne l'altère point, p. 303.

Amphibolites. Ont causé des perturbations dans les terrains de transition de Bretagne, p. 48. — Amphiboles signalées dans les roches primitives des montagnes du Sennaar, p. 236, 237. — Citées aux environs de Christiania, p. 292.

Angers. Schiste ardoisier qu'on y exploite, rapporté par M. Dufrénoy à la seconde couche schisteuse reposant sur les grès blancs inférieurs du système silurien, p. 51.

Angleterre. Indication d'empreintes de pieds d'animaux (Cheirotherium), qu'on a trouvées dans le nouveau grès rouge, p. 162. — Autres traces du même genre et de gouttes d'eau, présentées par M. Buckland, p. 454. — Disposition générale des terrains tertiaires dans cette partie de l'Europe, p. 169; — glauconie inférieure, p. 173; — argiles, lignites et bancs coquilliers, plastic-clay, p. 178; — grès inférieurs et poudingues, p. 181; — sables inférieurs, p. 182. — Puissance du premier groupe, p. 184, 185. — London-clay, p. 195. — Grès moyen, p. 200. — Formation d'eau douce du quatrième groupe, p. 203. — Formation marine supérieure, p. 212. — Crag, p. 213. — Diluvium, p. 220. — Coupe de la côte d'Angleterre faisant face à celle du Boulonnais, exposée par M. Fitton, p. 425. — Analogie indiquée par M. Buckland, entre le Boulonnais et les côtes d'Angleterre; observations de MM. Fitton et C. Prevost, p. 438. — Autre comparaison des terrains du Boulonnais et de ceux d'Angleterre, par M. Fitton, p. 440. — Du terrain kimmeridgien, p. 445.

Anthracite. Variation dans les opinions des géologues sur le classement de celui de l'Oisans (Isère), p. 91. — Suivant M. S. Gras, il ne peut être séparé de la formation des gneiss et des schistes talqueux avec lesquels il se trouve associé, p. 92, 93, — et il appartiendrait à la période carbonifère, p. 98. — Il se présente dans l'Oisans en deux bandes; allure de la première, p. 92, 93; — allure de la seconde, qui comme la première se trouve liée à des grès; localités où on les observe principalement, leur épaisseur, p.

93, 98.—M. Rozet repousse le classement proposé par M. Gras, p. 99. — Faits nouveaux cités par M. Gras, qui prouvent le passage des roches de l'une à l'autre : localités d'Allevard et de la Mure, p. 241.

Arbres fossiles. M. Buckland signale des troncs intercalés dans les calcaires supérieurs de l'île de Portland, qu'il croit droits et saisis en place, p. 428. — Opinion contraire de M. C. Prevost, p. 429.—Doutes émis par M. Fitton, p. 441.

Archiac (vicomte d'). Réponse à M. d'Hombres Firmas, qui prétendait qu'il avait donné le nom de *Spherulites ponsiana* à une Hippurite nommée par lui *H. sauvagesi*, p. 16.—Disposition du grès vert dans la vallée de l'Aire et à Sommerance, suivant M. d'Archiac; considérations sur leur origine et leur âge, p. 139, 140. — Réclamation de M. Buvignier, p. 258. — Réponse sur des observations relatives au classement des dépôts de lignites, amenée par la lecture de sa note sur la coordination des terrains tertiaires du N. de la France, etc., p. 158, 159. — Mémoire sur la coordination des terrains tertiaires du N. de la France, de la Belgique et de l'Angleterre, p. 168, 224. — Observations de divers membres, réponses, 225, 226. — Exemple d'enfoncement du sol, auprès de Dieuze, p. 351. — Lettre qui rectifie quelques doutes ou omissions qu'il a reconnus dans son Mémoire sur les terrains tertiaires, p. 666.

Archives. Rapport sur leur situation, par M. J. Desnoyers, p. 259, 285.— Tableau des collections de la Société en mai 1839, p. 267.

Argent. C'est par erreur, suivant M. Lefèvre, que M. Russegger a signalé une mine d'argent dans la montagne de Gara ou Dara dans le Sennaar, p. 146.

Argiles à lignites ou plastiques, leur description, localités où elles se trouvent, p. 176, 177, 178. — Ce sont elles, suivant M. d'Archiac, qui retiennent la nappe d'eau qui alimente les puits artésiens de St-Denis et St-Ouen, p. 177. — Indication des argiles aquifères de la craie et du terrain tertiaire, p. 184 (note). — Argiles du quatrième groupe signalées, p. 202. — Argiles accompagnant les meulières des deux étages, p. 207, 213. — Argiles diverses du terrain crétacé inférieur de l'arrondissement de Wassy, p. 287. — Argile et grès rouge du terrain volcanique du Vivarais, cités, p. 327.

Argile avec minerai de fer, V. *Fer.* Argile des alluvions du Nil bleu, p. 146; — muriatifère dans les parties basses du désert de la Haute-Egypte, p. 235;— en veine sillonnant de l'ophite en décomposition, dans les environs de Dax, p. 308.— La disposition de l'argile dans les grottes du Vivarais indique deux cataclysmes, p. 359.— Ossements fossiles et objets d'art qu'on y trouve, p. 360, 361.

Argile des grès ferrugineux. Nom donné par M. Arrault à une argile placée entre la marne crayeuse et les grès ferrugineux de l'Yonne; description des strates qui composent cet étage; argile grise, jaune ou ocre; localités où elle est le plus développée, Souilly, Pourrain, p. 315, 316.

Argiles de Kimmeridge. Leur manière d'être dans les environs d'Auxerre, suivant M. La Joye; il rectifie la classification d'un terrain qu'on y avait rapporté, p. 21, 24. — Sa disposition et son allure dans l'arrondissement de Wassy, p. 290. — Ces argiles dans la falaise de Boulogne se divisent en trois étages, caractérisés par des fossiles particuliers; courbure et accidents que présentent les couches; grès intercalé entre l'étage moyen et l'étage supérieur, p. 390. — Signalées près de Bazinghen, p. 433. — Celles du fort la Crêche, décrites par M. Fitton, comparées à celles d'Angleterre, p. 445. — Indication du groupe kimmeridgien entre Gris-Nez et Marquise, p. 452.

Argile plastique. Considérations générales de M. Melleville, sur la manière dont cette argile est disposée dans le N. du bassin de Paris, p. 255. — Elle occupe la base des buttes; forme de ces buttes; elle y est enveloppée des sables inférieurs, p. 254; — elle y a été poussée de l'intérieur, p. 257. — Observations contraires de MM. Buteux et Ch. d'Orbigny, p. 256, 257. — Suivant M. Buteux, l'argile plastique est disposée en nappes sur le sable blanc; elle n'est pas toujours superposée au sable vert; les dépôts en sont peu nombreux dans

le département de la Somme, p. 383. — V. *Argile à lignites* et *plastic-clay*.

Arkose. Éléments dont se compose l'arkose qui se lie au granite, au grès rouge et aux marnes irisées; localités où elle se trouve dans les montagnes qui séparent la Loire, du Rhône et de la Saône; filons et minéraux qu'on y observe, p. 130. — Composition de l'arkose suivant M. Moreau; elle fait le passage du granite au calcaire, par les grès siliceux à pâte calcaire, ou par le calcaire siliceux, p. 250. — Mode d'explication du phénomène par la silice liquide agissant sur le granite et sur le calcaire, p. 251, 252. — Passage de l'arkose à l'infra-lias, ou schistes siliceux; dans quel cas, p. 252.

Arrault. Note sur l'étage qu'il appelle argile du grès ferrugineux, qu'il regarde comme l'équivalent du weald, et dont partie est exploitée comme ocre à Souilly et Pourrain (Yonne), p. 315, 318.

Arve. Rives de cette rivière citée pour les blocs granitiques observés par M. Deluc, p. 364 et suiv.

Asie Mineure. Extrait d'un voyage géologique fait par M. Hamilton dans cette partie du monde; pays visités; nature du terrain, qui en général est volcanique; température des sources thermales; comparaison de ces terrains avec ceux de France et surtout de l'Auvergne, p. 163, 164, 165.

Asturies. Leur sol se compose de terrain ardoisier dans la partie occidentale; son étendue et sa composition, p. 101. — On y trouve divers minéraux, entre autres de la galène argentifère, p. 101. — Terrain anthraxifère, son étendue, sa direction et sa composition, p. 101, 102. — Terrain houiller, sa direction, circonstances particulières d'érosion que présentent ces montagnes; épaisseur de la houille, altitude et hauteur des montagnes, p. 102, 103; — il y a du fer carbonaté, p. 103, — au-dessus, marnes irisées recouvertes par le terrain crétacé inférieur, suivant M. Schultz, *ibid.* — Ailleurs sont des terrains avec fossiles dont le classement est douteux, *ibid.* — Vers Oviedo le terrain crétacé est bien constaté, p. 104. — Terrain de transition signalé dans la partie O., recouvert par des cailloux, des blocs de quartzite et des marnes, p. 104.

Aube (département de l'). Ossements fossiles trouvés dans la craie tufau, près de Troyes, p. 10. — Indication d'un mémoire de M. Leymerie sur la formation crétacée de ce département, p. 11. — Observation de M. Dufrénoy sur le classement du minerai de fer argileux de ce département, *ibid.*

Auvergne. Analogie entre son sol géologique et celui de la partie de l'Asie-Mineure visitée par M. Hamilton, tant pour les terrains volcaniques que pour des formations lacustres, p. 164, 165.

Auxerre. Le terrain des environs, qu'on avait placé dans le kimmeridge, doit, suivant M. Lajoye, être rapporté au néocomien, p. 21. — Il y reconnaît la formation crayeuse, les sables, argiles et grès verts inférieurs de la craie, le terrain néocomien, le portland-stone, les marnes kimmeridgiennes, l'oolite corallienne, l'argile à chailles, le cornbrash, le forest-marble, le bradford-clay, tout cela recouvert d'un dépôt diluvien, p. 21 et suiv.

Aveyron. Documents sur la géologie des environs de cette ville, dans la note de M. Moreau sur l'arkose, p. 249 et suiv.

B

Basalte. Signalé par M. Ezquerra dans trois localités de la province de la Manche, p. 107. — Localités des environs de Lisbonne où se trouve le basalte, sa position respective à l'égard des roches, dislocation qu'il a causée, p. 110. — Accident qu'il présente dans les montagnes d'Abyssinie, p. 122. — Points où le basalte se trouve dans les montagnes qui séparent la Loire de la Saône et du Rhône, où il perce le terrain jurassique et le lias, p. 127, 128. — Basalte de la Saxe et montagnes principales qu'il y forme, p. 137. — Il forme, suivant M. Fleming, la troi-

sième époque des roches trappéennes du Fifeshire, p. 161. — M. Hamilton distingue deux époques dans les basaltes et les laves de Katakekaumeni; autres localités où il l'a vu, p. 164; le calcaire lacustre tertiaire, en Asie-Mineure comme en France, a été modifié par les laves et les basaltes qui quelquefois le recouvrent, p. 164, 165. — Ont percé les roches primitives près de Christiania, p. 203. — Manière d'être des basaltes du Vivarais; accidents qu'on y observe, leur relation avec les autres roches, p. 327.

Basilosaurus. Pourrait bien, suivant M. Owen, être un mammifère voisin des Dugongs, p. 89.

Bayonne. Citation du calcaire crétacé à Lenticulites des environs de cette ville, p. 310.

Bazinghen. La Société y reconnaît l'étage kimmeridien et le coralrag; l'argile d'Oxford et la grande oolite, séparées par une couche ferrugineuse. Analogie entre ce terrain et l'oolite ferrugineuse de l'oxford-clay dans la Haute-Marne et la Côte-d'Or, signalée par M. Richard, p. 433. — Coupe donnée par M. Fitton, du terrain entre Gris-Nez et Bazinghen, p. 451.

Beaucaire. Disposition du diluvium alpin, dans les environs de cette ville; il y est recouvert par une argile, et repose, soit sur la molasse coquillière, soit sur le terrain crétacé, p. 41, 42, 43.

Bélemnites. M. Voltz signale des différences que le calcul fait voir entre les Bélemnites jurassiques, les *Loligo*, et les Bélemnites de la famille des *Mucronati*; M. Deshayes indique le même résultat, p. 125, 126. — Les marnes à Bélemnites du lias doivent, suivant MM. de Bonnard et Rozet, être indépendantes du calcaire à entroques, — citées dans les montagnes séparant la Loire du Rhône et de la Saône, p. 131. — Très fréquentes dans un terrain du lias près de Nancy, p. 351.

Belgique. Disposition des terrains tertiaires, suivant M. d'Archiac, dans cette partie de l'Europe, en général, p. 170. — Glauconie inférieure, p. 173, 174. — Argile, lignite, etc., p. 178, — Grès inférieurs, poudingues, p. 181, 182. — Système calcaréo-sableux, dans lequel viennent se fondre des lits coquilliers, p. 183, 193. — Sables glauconieux du troisième groupe, équivalent des grès moyens, p. 200. — Forme des collines des grès inférieurs, 211, 212. — Comparaison des coquilles du crag d'Anvers, avec celles des faluns de la Touraine, p. 217. — Crag rouge d'Anvers, p. 219. — Diluvium, 220, 221. — Analogie entre quelques parties du terrain houiller de la Belgique et celui du Boulonnais, p. 407, 415.

Bellardi communique une coquille des sables tertiaires des collines subapennines, nommée *Borsonia prima*, p. 30, 31, et diverses espèces nouvelles, *ibid.* — Annonce de l'envoi de la *Lima gigantea*; rectification de l'erreur commise en confondant le *Plagiostoma transversa* avec le *P. gigantea*, p. 141. — M. Voltz la confirme, p. 153.

Bender en Bessarabie, son sol se compose géologiquement de calcaire, de molasse, coquilles qu'on y trouve, p. 231.

Bessarabie. Le sol, depuis Skouliany jusqu'à Bender, est de marne bleue, de molasse et d'un calcaire supérieur, coquilles qu'on trouve dans ce calcaire, p. 232.

Bidart (Landes). Puissance érosive des eaux dans cette localité, qui donne une moyenne de dix pieds par an, 310, 311.

Blacount. Localité visitée par la Société, qui y reconnaît les calcaires de Wenlock, p. 398. — Grande oolite (calc. de Ranville), superposée au calcaire de montagne observé, p. 433.

Blende et *Hornblende*. Citées dans les roches granitiques de la Saône, p. 236.

Blocs erratiques. Ne sont point, suivant M. Cordier, un caractère essentiel du diluvium, p. 12. — Blocs erratiques, rares dans les montagnes qui séparent la Loire de la Saône et du Rhône; M. Rozet y a souvent reconnu deux étages; leur disposition, p. 132. — M. Deluc rattache aux blocs erratiques des blocs de granite de sept vallées qui entourent le mont Blanc et la vallée de Chamouni, généralement regardés comme des moraines ou bien en faisant partie, p. 363. — Autre note sur les blocs erratiques des vallées à l'E., p. 369. — Erreurs de Saussure et de M. Ve-

netz, suivant M. Deluc, p. 365, 366, 367, 369. — Localités principales où se voient les blocs, dans la vallée de Chamouni, celle de l'Arve, vallée de Bagne, de St-Branchier, etc., p. 365 et suivantes. — Origine des blocs, route qu'ils ont suivie; différence pour la quantité, entre le côté E. et le côté O. du mont Blanc; causes de cette différence. 372, 373. — Quelle force a détaché ces blocs qu'un violent courant a transportés, 373, 374. — Faits analogues à ceux du mont Blanc, cités dans les Vosges, par M. Leblanc. p. 376, 377.

Boblaye (Puillon). Communication verbale pour compléter les renseignements donnés par M. Saget, sur la province de Constantine, p. 88. —Découverte de schistes maclifères à Orthis, qui confirme les idées qu'il avait émises sur l'origine de ces schistes, p. 227; — de fer magnétique dans diverses localités, surtout à Fresnaye-le-Vicomte dans la Sarthe, 229. —Observation de M. Boubée, p. 250.

Borsonia. Genre nouveau de coquilles des collines subapennines, communiqué par M. Bellardi, p. 30.

Boubée. Son observation sur l'âge respectif du diluvium et des terrains tertiaires supérieurs, p. 12. — Sur le diluvium de Toulouse; réponse de MM. Dufrénoy et Gordier, p. 12. Ses réclamations contre la critique du classement qu'il avait fait du marbre de St-Béat, p. 67. — Considérations sur le terrain houiller du plateau central de la France, qu'il considère comme correspondant au terrain de transition, p. 67. — Observations contraires de M. Dufrénoy, p. 71. — Observations sur le classement proposé par M. Gras, pour l'anthracite de l'Oisans, p. 100. — Son observation pour la réunion des schistes bitumineux au terrain houiller, p. 119. — Réplique de M. Rozet, *ibid.*—Réflexions sur les écueils à éviter dans le classement des roches, p. 159. — Observation contre les idées théoriques émises par M. Boblaye, sur les schistes maclifères, p. 230. — Essai d'explication d'un phénomène d'abaissement, cité par M. de Roys, près de Nancy, p. 351. — Il cherche à établir l'existence dans le centre de la France, de terrains d'eau douce, parallèles aux dépôts marins de chaque âge, p. 352. — Objections de quelques membres, p. 353. — Lettre explicative des principes qui l'ont guidé dans la construction de son tableau figuratif de la structure du globe, p. 420. — Observations critiques de M. C. Prevost, p. 423.

Bou. Lettre d'envoi de la relation d'un ascension au mont Komm, p. 112. — Communications sur divers objets qui ont un rapport plus ou moins direct avec la géologie, p. 117.

Boulogne-sur-Mer. Réunion extraordinaire de la Société dans cette ville, p. 385. —Les argiles kimmeridiennes dominent dans la falaise de la Crèche; accidents d'ondulation qu'on y observe, p. 389. — Elles se divisent en trois étages; caractères qui les distinguent; grès intercalés entre les argiles à *Exogyra virgula* et celles à *Ostrea deltoidea*. p. 390. — Calcaire de Portland, recouvert par un travertin, peut-être le purbekstone, — Terrain néocomien? *hastings sand*; cette couche, remaniée, forme les dépôts de Pichever, p. 391, 392.— Considérations sur le classement des gîtes de houille du Boulonnais, par M. du Souich p. 408, 409. — Analogie de quelques parties du terrain houiller avec celui de la Belgique, p. 415. — M. Michelin a vu des fossiles néocomiens entre Boulogne et la Crèche, p. 446.

Boulonnais. Documents sur la géologie de la vallée du Bas-Boulonnais p. 389 et suivantes, — M. Murchison, la considère comme vallée d'élévation; disposition du terrain houiller, p. 426. — Analogie signalée par M. Buckland, entre le Boulonnais et les côtes d'Angleterre; observations de MM. C. Prevost et Fitton, contre une analogie rigoureuse, p. 428. —Autre comparaison par M. Fitton, p. 440. — Du terrain kimmeridien, p. 445. —Nomenclature par M. Fitton des couches qu'on y observe, p. 447.—Il le considère aussi comme une vallée d'élévation, et le compare aux vallées anglaises de Weald et de Wardour; considérations générales; localités remarquables, p. 438. — Description des couches; craie et grès verts, p. 449. — Weald, oolite d'Oxford; coupe de Gris-Nez à Ba-

zinghen, p. 451. — Argile d'Oxford, p. 453. — Calcaire carbonifère, p. 454.

Fouquinghen. Petit bassin crétacé, visité par la Société, où l'on voit du calcaire, peut-être carbonifère, et la grande oolite, p. 411.

Bradford-Clay. Equivalent de ce terrain dans l'Auxerrois, signalé par M. Lajoye, p. 26.

Bretagne. M. Dufrénoy retrouve dans le terrain de transition de cette province les divisions reconnues en Angleterre: l'action des roches ignées les rend plus difficiles à distinguer, p. 47. — Trois révolutions ont influé sur le relief du sol de l'O. de la France; leur époque et leur direction, p. 47. 48. — Disposition des granites; on y voit deux divisions: ceux à gros grains sont les plus récents, p 48. — Les porphyres quarzifères ont apparu entre les deux formations granitiques et avant le grès houiller; raison de cette assertion, p. 48, 49. — Situation et disposition des groupes cambrien et silurien, leur direction, p. 49, 50. 51. — Tableau comparatif des terrains de transition en Angleterre, en Belgique et en Bretagne. p. 53. — Le vrai calcaire carbonifère, suivant M. de Verneuil, existe près de Sablé; réflexion de ce dernier sur les rapprochements des terrains de transition de la Bretagne, de ceux des Pyrénées, p. 56. — Réponse de M. Dufrénoy, *ibid.* — Les granites du centre de la France sont, suivant ce dernier, généralement plus anciens que ceux de Bretagne, p. 54. M. Dufrénoy n'y reconnaît pas de vrai calcaire ancien, *ibid.*—MM. de Beaumont et Dufrénoy placent les dépôts houillers de la Bretagne dans le terrain silurien, tandis qu'il n'en existe point ailleurs dans cet étage, p. 458.

Brongniart (Alex.). Cite un fait d'altération des roches secondaires par le granite superposé, p. 51. — Ses idées théoriques sur les kaolins, sur leur origine et la nature des transformations éprouvées par le feldspath, p. 56, 57. —Composition des argiles de quelques kaolins, p. 59. — Ses observations sur les terrains tertiaires cités, 189, 205, 207, 213.

Bruun (Max.). Description de deux nouvelles coquilles; l'une, le *Strophostoma carinatum* trouvée dans un terrain tertiaire, l'autre, le *Scoliostoma Danenbergi*, du terrain de transition, p. 105.

Buckland pense que les couches du bassin de Londres et de celui de l'île de Wight, n'ont été séparées que par un soulèvement graduel postérieur au plastic-clay, p. 185. — Ses travaux sur le London-Clay, p. 195. — Sur les sables de Bagshot, p. 200. — Sur la formation d'eau douce, équivalent du quatrième groupe français, p. 208, 209. — Ses observations sur le passage des fossiles d'un étage à l'autre, et l'identité de texture qu'on trouve dans les divers étages, p. 394. — Communication faite à la Société, d'os trouvés dans le terrain portlandien et l'oolite de Bath, en Angleterre, p. 396, 397.— Son opinion sur des fentes et des anfractuosités vues dans le terrain ancien du Boulonnais, p. 401. — Ses idées théoriques sur les tiges d'arbres du calcaire supérieur de l'île de Portland; analogie qu'il signale entre le Bas-Boulonnais et les côtes d'Angleterre; Observations de MM. Fitton et C. Prevost, contre une analogie rigoureuse, p. 428. — Présente un fragment de calcaire qu'il croit perforé par des *Helix* terrestres, p. 434.—Le moule en plâtre d'une plaque de grès bigarré, présentant des empreintes de pieds d'animaux et des creux de gouttes d'eau; explication de ces phénomènes, p. 434, 435. — Observations de MM. Michelin et C. Prevost, p. 435.

Budget de 1839, p. 84.

Buteux. Ses observations sur la position assignée par M. Melleville à l'argile plastique, dans le N. du bassin de Paris, sur la carte du même bassin, p. 256. — Réclamation pour la rectification de ses objections à M. Melleville, qu'il croit mal rendues, p. 383.

Buvignier. Note géologique sur les Asturies, principalement sur les terrains anthraxifère et houiller, p. 101. — Réclamation sur une assertion de M. d'Archiac, relative aux lambeaux à minerai de fer de la vallée de l'Aire, et aux dépôts contenant des Exogyres virgules, p. 258.— Sa carte des Ardennes, citée, p. 258.

C

Caffiers. Localité où la Société a reconnu les terrains siluriens, sous forme de schistes et de grès micacé avec les Graphtolites qui les caractérisent, p. 398, 400. 401.

Calcaires de la province de Constantine, leur texture, leur inclinaison et leur allure, p. 86, 87, 88, 89.—Ils sont rouges près de Milah, peut-être une variété de marbres numidiques, p. 86. — Calcaire talcifère, cité au confluent des deux branches du Nil, p. 148. — Calcaires compactes dérivés des gneiss par métamorphisme, p. 245. — Calcaire siliceux, passage du granite à l'arkose, p. 250. — Calcaires entrant dans la composition des terrains supra-jurassique et jurassique de Wissy, p. 288, 289, 290. Calcaire compacte accompagnant les ophites, allié à du gypse, dans les environs de Dax, p. 309.— Réponse de M. Lejeune à une critique qu'avait faite M. Cornuel, de son classement d'un calcaire oolitique, p. 311.— Calcaires du terrain carbonifère du Vivarais, leur manière d'être, et leur relation avec les roches intercalées, p. 330, 331. —Calcaire bitumineux, p. 331 — Description par M. de Malbos, d'un calcaire particulier, dans la Lozère; fossiles qu'il contient, p. 337. — Le retrait pris par les roches calcaires lors de leur consolidation, et le dégagement de gaz qui le précède peut, suivant M. de Malbos, expliquer l'origine des grottes; fait que l'ondulation et les lignes de retrait des roches peuvent venir appuyer, p. 356, 357.

Calcaire à Helix du deuxième étage, du sixième groupe de M. d'Archiac, décrit, p. 214, 215, 216. — Diverses vallées de la France où on le retrouve; circonscription des bassins où il s'est formé, p. 215.

Calcaire à Lenticulites de Bayonne, rapporté par M. de Collegno, au système crétacé, p. 310.

Calcaire de transition à Productus des rives de la Loire, en couches subordonnées dans les schistes de transition, p. 51. — Ce calcaire paraît exister, suivant M. de Verneuil, aux environs de Sablé, p. 51. —M. Dufrénoy ne le croit pas, p. 56. — Influence exercée sur ce calcaire par le granite, p. 293.

Calcaire carbonifère signalé près d'Hardinghen p. 406, 407. — Dans la vallée du Haut-Banc, p. 409. — A Bouquinghen, p. 411. — Disposition remarquable des couches dans leur allure, dans leur rapport avec celles qui sont contiguës, *ibid.* — M. Murchison regarde les gîtes de houille du Boulonnais, comme étant enfermés entre deux couches de calcaire carbonifère, p. 415. — Reconnu près de Bazinghen, où il supporte la grande oolite, p. 433. — Rappelé par M. Fitton d'une manière générale, p. 454.

Calcaire grossier observé au-dessus de l'argile à lignites, près de Reims, p. 10. —Marnes noires avec *Cyrènes* inférieures à ce calcaire, trouvées à Marly, p. 11. — Il n'est pas le même que le calcaire du Laonnois; coupes géologiques qui le prouvent; il va en s'amincissant, et perdant toujours de sa consistance dans le Laonnois; ses rapports de position avec les autres étages géologiques, p. 16, 21. — Calcaire placé entre les sables et les marnes d'eau douce, distinct du calcaire grossier signalé par MM. Deshayes et La Joye, p. 21. — Description par M. d'Archiac, de la formation du calcaire grossier proprement dit, et d'un calcaire grossier supérieur; leur étendue; localités où ils se trouvent; le calcaire à *Nummulites lævigata* formé souvent une couche supplémentaire au premier, p. 187, 191. — Suivant M. d'Archiac, le calcaire grossier sur les rives du Loing, a son équivalent dans les poudingues et les grès, p. 192. — Il n'a point son équivalent dans le Cotentin comme l'avait cru M. Desnoyers, p. 192. — Son équivalent en Belgique est le système calcaréo-sableux, p. 193; — en Angleterre c'est le *london-clay*, p. 195.

Calcaire lacustre inférieur. Sa composition; localités où il se trouve; sa manière d'être, relativement aux lignites; sa puissance; fossiles qu'il

contient, p. 175, 176. — Calcaires lacustres de l'étage à lignites; localités qu'il occupe, p. 176.

Calcaire lacustre. Description du calcaire lacustre du quatrième groupe tertiaire auquel se rattache le calcaire de Château-Landon, p. 202. — Calcaire lacustre du sixième groupe, accompagnant les meulières supérieures, décrit, p. 213. — Cité dans les alluvions du fleuve Bleu, p. 236. — M. d'Archiac signale l'existence certaine du calcaire lacustre supérieur dans la partie O. de la forêt de Villers-Cotterets, p. 404.

Calcaire laonnois. Nom donné par M. Melleville à un calcaire marin des collines des environs de Laon, qu'il regarde comme différent du calcaire grossier parisien; sa position géologique indiquée par diverses coupes; on y trouve des moules de *Cerithium giganteum*, p. 16, 21. — Citation par MM. La Joye et Deshayes, d'un calcaire superposé aux sables moyens, et inférieur aux marnes d'eau douce, distinct du calcaire grossier, p. 21.

Calcaire magnésien. Texture et analyse données par M. C. Millet de quatre espèces de calcaire magnésien du terrain de Keuper ou marnes irisées du département de l'Ain, p. 74.

Calcaire de montagne (Mountain Limestone). A ce calcaire, suivant M. C. Prevost, appartient le calcaire ancien de la carrière Napoléon, p. 400. — Signalé au S. d'Hardinghen, p. 407. — Et à Ferques, p. 408.

Calcaire pisolitique. Deuxième étage de la première division, du premier groupe des terrains tertiaires; sa composition; localités où il se trouve; p. 174, 175.

Calcaires primitifs saccharoïdes ne seraient, suivant M. Coquand, que des calcaires secondaires, modifiés par l'action des roches ignées, puisqu'il y a trouvé des fossiles, p. 65. — Les calcaires ou marbres de St-Béat sont dans ce cas, car ils ne sont que des portions modifiées de calcaires à Orthocères, p. 66; — Réplique de M. Boubée, p. 67. — Cités dans les formations schisteuses de l'Asie-Mineure, surtout à Cyzique, où autrefois on les exploitait comme marbre, p. 163.

Calcaréo-sableux. Système géologique qui, suivant M. d'Archiac, est en Belgique le représentant du calcaire grossier. Observations de MM. Galéotti et de Beaumont sur ce terrain; ses limites, ses fossiles; travaux de M. Nyst sur le banc coquillier du Limbourg; comparaison des coquilles avec celles des autres couches, p. 194.

Calcaire siliceux. Valeur attribuée à cette expression, par M. d'Archiac (note), p. 202. — Sa puissance et son développement, p. 203. — Calcaire siliceux supérieur, du quatrième étage, du quatrième groupe de la division de M. d'Archiac, décrit, p. 207.

Calliar. Ses calculs établissent approximativement la dépression de la mer Morte, et de la vallée du Jourdain, p. 123, 124.

Cambrien (système) correspondant au terrain de transition inférieur ou killas, p. 47. — Sa direction dans l'O. de la France, où il est composé de roches schisteuses, de grauwackes et d'un peu de calcaire, p. 50. — Comparé aux terrains pareils d'Angleterre, de Belgique et de Bretagne, p. 53. — Observation de M. de Verneuil sur le rapprochement du terrain cambrien de la Bretagne et de celui des Pyrénées, p. 56. — M. Dufrénoy rapporte à ce système les schistes de transition du Languedoc et ceux des Pyrénées, p. 71.

Campan. Le marbre de cette vallée est-il cambrien ou silurien? M. de Verneuil le regarde comme silurien, p. 56. — M. Boubée lui compare un calcaire à Nautiles, de Saint-Béat, p. 67. — M. Dufrénoy le rapporte au système cambrien, comme tous les marbres des Pyrénées, p. 71.

Caradoc sandstone. Disposition de cette division du terrain silurien; sa composition, fossiles, p. 414. — Signalée par M. Murchison, dans le voisinage d'Hardinghen, sous forme de schistes à Graptolites, p. 416, 417.

Carpathes. Composition, suivant M. Huot, de celles de ces montagnes qui bordent la Valachie au N., p. 153.

Cartes géologiques. Celle de la Valachie, par M. Schueler, citée, p. 118. — Coup-d'œil sur les roches décrites dans la sixième section de la carte

de la Saxe, p. 135. — Du N. du bassin de Paris, par M. Melleville, p. 240. — Observations de M. Buteux sur cette carte, p. 256. — Des Ardennes, par MM. Buvignier et Sauvage, indiquée, p. 258. — Carte du voyage de M. Dubois, présentée à la Société, p. 314. — Idées de M. Greenough sur la construction d'une carte géologique, exposées en présentant sa carte géologique de l'Angleterre, p. 393, 496. — Cartes du Devon et du Cornwall, de M. de la Bèche, présentées, p. 435.

Caspienne. Les calculs de MM. Parrot et Engelhart, et d'ingénieurs envoyés par le gouvernement russe, établissent l'abaissement du niveau de la Caspienne, au-dessous de la mer Noire, p. 124. — Calculs de la surface affaissée, par M. de Humboldt, p. 124. — Le bassin des lacs de Hamysch-Semara est encore plus bas que celui de la Caspienne, p. 124, 125.

Cavernes à ossements. Considérations déduites par M. Rozet, de l'observation de celle de Vergisson, sur la manière dont les ossements ont pu être amenés dans les cavernes en général, p. 247, 248.

Chamery. Coupe géologique de cette localité, p. 19.

Chamouni. Une partie des blocs de granite qu'on voit dans cette vallée, sont erratiques suivant M. J. A. Deluc, et non point des moraines, ni des éboulements modernes de roches, p. 363, 368. — Indication des localités où ils se trouvent principalement : le Prieuré, près du glacier des Bois; bois de Tines; les rives de l'Arve, les Montela, p. 364, 368. — Réfutation de l'opinion de Saussure sur l'origine de quelques uns de ces dépôts, p. 365, 368. — Le fond de la vallée de Chamouni est un terrain de transport, p. 365.

Chara. Graines de cette plante, signalées dans les couches du premier étage du quatrième groupe de la division des terrains tertiaires, par M. d'Archiac, p. 203.

Cheirotherium. Empreintes des pieds de ces animaux et d'autres inconnus, trouvées dans le nouveau grès rouge de quelques parties de l'Angleterre, p. 162, 163. — Empreintes de ce genre dans le grès bigarré (nouveau grès rouge), présentées par M. Buckland, p. 434, 435. V. *Empreintes de pieds d'animaux.*

Chert signalé en nodules, dans un calcaire secondaire de Constantine, p. 88.

Chien. M. Roberton présente une mâchoire trouvée dans une tourbière en Belgique, que M. Puel reconnaît pour être celle d'un chien esquimaux, p. 118, 126.

Christiania. Disposition du terrain de transition des environs de cette ville, suivant M. Keilhau, deux systèmes principaux : composition de chacun de ces systèmes; leur étendue et leur inclinaison; escarpements abruptes, conséquences qui en dérivent, p. 292. — Granite et syénite passant souvent de l'un à l'autre, leur relation avec les autres roches; hauteurs, fer développé au contact du calcaire; altération de cette roche au contact du granite, p. 293. — Porphyre et roches porphyroïdes, p. 294. — Etat des schistes, p. 295. — Essai d'explication de l'existence de ces roches par le métamorphisme, p. 297 et suivantes.

Cintra. Documents pour servir à la géologie de ce district, dans la notice de M. Sharp, sur les environs de Lisbonne, p. 109, 110.

Clément-Mullet. Obs. sur la place qu'occupe la grande *Exogyra sinuata*, par rapport aux argiles bigarrées du terrain néocomien, p. 28. — Rapport sur les comptes du trésorier, p. 61.

Collegno (*Provana de*). Note sur les ophites et le terrain crétacé de Dax, p. 307. — Sur l'action érosive de la mer, à Bidart, p. 310.

Como. Les géologues ont varié sur la nature du sol qui environne ce lac, M. de Collegno le croit jurassique, p. 244. — Sa position au milieu du gneiss; passage de celui-ci au calcaire compacte, p. 244. — Gypse, fer hydroxidé, p. 245. — Dolomies et gypses, sans doute résultats de l'influence des mélaphyres, p. 245, 246. — Cavernes, *ibid.* — Erreur des géologues sur diverses roches, p. 247. — Fossiles, surtout Ammonites, p. 247.

Conglomérat inférieur. L'un des groupes de la division admise par M. Sharp dans les terrains tertiaires des environs de Lisbonne, où il règne sur les rives du Tage, p. 108. — Conglomérat du vieux grès rouge, sa dispo-

sition au S. du Tage, 110. — M. Rozet signale dans le massif qui sépare la Loire de la Saône et du Rhône, deux étages de conglomérat; l'inférieur recouvre le terrain houiller, ou repose immédiatement sur le granite, et l'autre supporte l'arkose; ils sont à ciment siliceux, p. 130.

Constantine. Le sol de cette province se compose, suivant M. Sagel, de calcaires compactes du côté de Milah, variété de marbre numidique? de marnes bleues, qui peut-être fournissent du sel, p. 86. — vers Sétif, de calcaires blanchâtres, reposant sur les marnes bleues, p. 87. — On voit des sources thermales à Kasbaïte, p. 88. — Suivant les explications de M. Boblaye, le sol géologique de la province de Constantine se compose de marnes, avec gypses et sources salées; de calcaires compactes; de marnes analogues à la craie de Valogne; de grès, de calcaires à Nummulites et de marnes tertiaires très contournées, p. 88, 89.

Coquand. Lettre par laquelle il cherche à prouver que les calcaires saccharoïdes ne sont que des calcaires secondaires modifiés, puisqu'il y a trouvé des fossiles; il n'en excepte pas les calcaires de St-Béat, contre l'opinion de M. Boubée, p 65, 66. — Réplique de M. Boubée, p. 67. — Lettre dans laquelle il cherche à prouver, contre l'opinion de M. Dufrénoy, que les gypses d'Aix qui constituent un étage supérieur à la molasse, sont contemporains de ceux de Montmartre, p. 77. — Observation adressée à M. Rozet, qui avait dit que la Gryphée arquée n'était pas dans le lias, p. 81. — Réponse de M. Rozet, p. 90.

Coquilles. Cyrena cuneiformis d'une marne noire inférieure au calcaire grossier trouvé à Marly, p. 11. — Observation sur la confusion qu'aurait faite M. d'Archiac, d'une Sphérulite avec une Hippurite, p. 15, 16. — Coquilles trouvées dans le calcaire grossier, les marnes, près de Reims, p. 19. — Dans le calcaire laonnois, p. 20. — Empâtées dans le silex, *ibid.* — Coquilles observées dans le néocomien d'Auxerre, p. 22, 23. — Dans le Portland, l'oolite corallienne, p. 25. — Dans l'argile à Chailles, p. 26. — *Exogyra sinuata*, reconnue par M. Leymerie pour être l'*Exogyra aquila*, p. 27, 28. — Observation sur l'*Exogyra falciformis*, p. 28. — sur la *Borsonia*, et autres nouvelles espèces de coquilles, trouvées dans la montagne de Turin, p. 30, 31. — Dans le calcaire jurassique de Songuantla, p 34. — et dans un calcaire indéterminé, p. 35. — Dans le calcaire de Tusamapa, p. 37. — En général dans le calcaire de Jalapa, p. 38. — Coquilles du terrain keuprique du département de l'Ain, p. 75. — Coquilles fossiles signalées dans les divers étages du terrain tertiaire du midi de la France et du bassin d'Aix, p. 78, 81. — Signalées dans la province de Constantine, p. 86, 88 — Dans les couches tertiaires de la Provence, p. 90. — Dans les Asturies, dans des marnes et des calcaires présumés appartenir au terrain crétacé, p. 103. — Description d'un *Strophostoma* et d'un *Scoliostoma* nouveaux, p. 105. — Coquilles des divers étages du terrain crétacé du Sentis, p. p. 105, 106. — Du terrain jurassique et des calcaires d'eau douce tertiaires des montagnes qui séparent la Loire, de la Saône et du Rhône, p. 131. — Thécidées et autres coquilles trouvées par M. Michelotti, p. 140, 141. — Annonce par M. Bellardi, de l'envoi d'une coquille analogue, selon lui, au *Lima gigantea*, il proclame l'erreur qu'il a commise en assimilant le *plagiostoma transversa*. Lam. au *Pl. gigantea*, p. 141. — M. Voltz confirme cette conjecture, p. 133. — Liste des coquilles comprises dans les planches présentées par M. d'Orbigny, p. 141. — Liste des coquilles observées dans les sables tertiaires inférieurs, p. 156, 157, 158. — De la glauconie crayeuse, p. 174. — Du calcaire lacustre inférieur, p. 176. — Des argiles à lignites, p. 180. — Des lits coquilliers du cinquième étage, p. 183. — Glauconie grossière, p. 187. — Du calcaire grossier proprement dit, et du calcaire grossier supérieur, p. 190. — Considérations sur les coquilles fossiles du Limbourg, p. 194. — Liste de celles du London-Clay, p. 196, 197. — Considérations sur les coquilles du deuxième groupe tertiaire dans les trois royaumes, p. 197. — Du premier étage du quatrième groupe tertiaire, p. 202, 203, 204. — Coquilles de ce quatrième

groupe trouvées en Angleterre, p. 209. — Des trois étages du cinquième groupe, p. 210, 211, 212. — Des meulières et calcaire lacustre, p. 214. — Du calcaire à Hélix, p. 215. — De la couche équivalente dans l'île de Wight, p. 216. — Considérations déduites de la comparaison des coquilles des faluns avec celles du crag, p. 217. — Coquilles des calcaires supérieurs à la molasse de la Bessarabie, p. 231. — Espèces des coquilles des alluvions du fleuve Bleu, p. 236, 239; — des environs du lac Como, p. 246. 247. — Communication par M. Michelin d'une coquille qu'il nomme Dicérate, et qui, suivant M. de Roissy, est une Came, p. 257, 258. — Confusion qu'on peut faire de l'*Exogyra virgula*, avec une autre très voisine, p. 258. — Citées dans le Mémoire de M. Cornuel, sur les terrains de l'arrondissement de Wassy, p. 287, 291. — Liste des coquilles observées par M. de Collegno, dans les falaises crétacées de l'Adour, p. 310. — Discussion entre MM. Deshayes et de Beaumont, sur la *Crassatella tumida*, p. 311. — Du calcaire à *Spatangus ratusus*, de Neuchâtel, p. 312. — Découverte de la *Perna antiqua*, dans le Muschelkalk de Lunéville, p. 313. — L'appareil apophysaire de la *Terebratula prisca*, mis à découvert par M. Deslongchamps, p. 313; — et M. Voltz, p. 320. — Coquilles principales du terrain crétacé et jurassique du S.-E. de la France, p. 323, 325. — Du terrain jurassique, crétacé et lacustre du Vivarais, p 333, 334, 335. — D'un calcaire particulier à la Lozère, p. 337; — des Alleghanys, p. 380. — Coquilles caractéristiques des roches de Ludlow, p. 413; — de Wenlock; de Caradoc; du Llandeilo-flag, p. 404; — dans les roches de Ludlow, du Boulonnais, p. 415, 416; — dans les terrains d'eau douce de la Grèche, p. 439; — dans le Portland-sand, 444; — dans les couches inférieures, entre Boulogne et la Grèche, p. 446. — Des couches interposées entre le groupe kimmeridgien et le groupe oolitique, p. 452, 453.

Coral-rag, que M. Fitton nomme aussi oolite d'Oxford; cité au-dessous du kimmeridge, au fort la Grèche, p. 445. — Rappelé et décrit, p. 451; — entre Gris-Nez et Marquise, p. 453.

Cornier. Ses observations sur le diluvium des environs de Toulouse, et les caractères généraux du diluvium, p. 12.

Cornbrash. Equivalent de ce terrain dans l'Auxerrois, p. 26.

Cornuel. Réclamation sur des assertions relatives au grès vert et au minerai de fer oolitique qu'il prétend lui avoir été prêtées dans le Bulletin, p. 139. — Suivant lui, les minerais de fer de Wassy appartiennent au grès vert et non au terrain tertiaire, p. 139. — M. Leymerie répond qu'il n'y a point de rapport entre les dépôts cités par M. Cornuel et ceux cités par lui, p. 140. — Extrait de son mémoire sur l'arrondissement de Wassy, p. 286. — Réponse de M. Lejeune à une critique de M. Cornuel sur le classement du calcaire oolitique du Barrois, p. 311.

Corps cylindroïdes trouvés dans les marnes du lias, et que M. Alexandre Brongniart regarde comme des Hippurites, p. 63, — M. Leymerie dit en avoir trouvé de pareils dans le lias du département du Rhône, p. 118. — Fragments nombreux de ces corps présentés par M. Michelin, p. 382.

Cotentin ne possède rien qui, suivant M. d'Archiac, soit l'équivalent du calcaire grossier, comme l'avait cru M. Desnoyers, p. 192.

Crag. Divergence des géologues dans son classement; sa définition, hiatus entre le london-clay et le crag, p. 218. — Caractères qui le distinguent du diluvium; crag blanc et crag rouge; le premier manque à Anvers; son équivalent à Brighton, p. 219; — peut-être vers Graveline ou Dunkerque, et dans le Limbourg, p. 219. — Observ. du crag par M. Lyell, qui y trouve aussi deux étages; rapport des espèces fossiles aux espèces vivantes; le crag ancien du suffolk et les faluns de la Touraine sont de la même époque, p. 321. — M. Lyell annonce la découverte d'une dent de mammifère dans le crag rouge, p. 404.

Craie. Ossements trouvés dans la craie Tufau des environs de Troyes, p. 10. — Nids de soufre trouvés dans la craie Tufau près de Périgueux, p. 11. — Notice par M. Galeotti sur le calcaire crétacé des environs

de Jalapa, au Mexique, qui est le premier qu'on ait rencontré dans cette contrée, p. 32, 39. — Direction des collines crétacées des environs de Beaucaire; nature de la roche, fossiles qu'on y trouve, p. 42, 43. — Mâchoire trouvée dans la craie inférieure près d'Alais, p. 46.—Terrain crétacé signalé dans la province de Constantine, où il est caractérisé par des Catillus et des Inocérames, p. 89. — La formation crétacée dans les Asturies n'est pas toujours bien déterminée, elle appartient plus particulièrement aux étages inférieurs; sa composition et son allure, p. 103, 104. — Extrait de la note de M. Studer, sur le terrain crétacé du Sentis, p. 105. — Formation crétacée représentée dans les environs de Lisbonne, par le calcaire à Hippurites, p. 109. — Les plaines élevées à l'O. du Montenegro sont toutes crétacées, suivant M. Boué, p. 112. —Terrain crayeux des montagnes qui séparent la Loire, de la Saône et du Rhône, p. 131; — ne se montre que dans la vallée de la Saône, quoiqu'on puisse le soupçonner ailleurs sous le diluvium, p. 134.— L'étage crétacé à Nummulites, suivant M. Lefèvre, supporte le terrain tertiaire entre Alexandrie et Syout, puis vient un grès crétacé qui paraît en remontant la vallée du Nil, p. 145. 146, 147. — Ossements humains trouvés dans un terrain diluvien à Tours, p. 150.—Le terrain crétacé forme, suiv. M. d'Archiac, un axe sur les côtés duquel viennent s'appuyer les terrains tertiaires, p. 169. — Ses rapports avec la glauconie inférieure, p. 173, 174. — La falaise du cap Beachy, remarquable par la manière dont la craie y est relevée, p. 221 (Note). — Le relèvement des masses de craie a imprimé au sol de Hambourg son relief, p. 234.—M. Russegger signale la craie avec ses silex dans la partie inférieure du Nil, p. 234. — Disposition du terrain crétacé inférieur dans l'arrondissement de Wassy, p. 286. — Localités des environs de Dax, où se trouve le terrain crétacé; M. de Collegno, guidé par les fossiles, y rapporte les calcaires de Lesperon, regardés comme tertiaires par M. Dufrénoy, p. 309. —Calcaire à Lenticulites de Bayonne, rapporté au système crétacé, p. 310. — Toutes les falaises entre Bidart et l'Adour en font partie, suivant M. de Collegno, fossiles, p. 310. — Opinion contraire de M Deshayes, p. 311. — Note sur le terrain crétacé du S.-E. de la France, par MM. Ewald et Beyrich; terrain néocomien, glauconie crayeuse; calcaire à Hippurites, p. 322, 323. 324. —Equivalent du terrain crétacé dans le Vivarais; fossiles, p. 334. — Sphérulite, Hippurite et polypier de la craie présentés par M. Michelin, p. 382. — Epaisseur des couches de craie traversées au puits de Grenelle (Paris), p. 432. — Forme la limite du bassin du Boulonnais; localités où elle paraît, p. 450.

Crèche. Cap de ce nom près de Boulogne, visité par la Société, qui y reconnaît les argiles kimmeridiennes, avec un grès intercalé, p. 390, — le Portland-stone, les couches inférieures du Purbeck-stone, et un ensemble de couches qui représentent le terrain néocomien? p. 391. — Grès kimmeridien qu'on y observe, *ibid.* — Terrain d'eau douce supérieur au Portland, qui, pour M. Fitton, est à la partie inférieure du Purbeck-stone, p. 437. — Fossiles néocomiens entre Boulogne et la Crèche, vus par M. Michelin, p. 446. — Etymologie présumée du nom de la Crèche, p. 443 (Note). — Coral-rag, cité par M. Fitton, p. 445. — Equivalents de la formation wealdienne, p. 451.

Cuivre. En nids ou en filons dans le terrain anthraxifère des Asturies, p. 102. — Mines de cuivre de Trébisonde, rappelées, p 118. — Cuivre cité comme se trouvant dans les roches primitives de Valachie, p. 154. — Signalé par M. Russegger, dans le Sennaar, p. 237. — Manière remarquable d'exploiter le cuivre en Scandinavie, p. 300.

Curé. Documents sur la géologie de la vallée de cette rivière, disséminés dans la Note de M. Lajoye, p. 24 et suiv.. et 250.

D

Dax. Note de M. de Collegno sur les ophites des environs de cette ville, leur aspect, considération sur leur état lors de leur apparition, p. 308. — Sur les couches crétacées de cette ville, p. 309.

Delanoue. Cite une observation de soufre dans la craie tufau, faite aux environs de Périgueux, p. 11. — Communique des échantillons de nontronite avec la gangue, p. 14. — Ossements des cavernes du Périgord communiqués par lui, p. 67.

Deluc (F.-A.). Mémoire sur les blocs de granite épars dans les vallées qui entourent la chaîne du Mont-Blanc, et en particulier dans la vallée de Chamouni, p. 363. — Blocs erratiques qui sont à l'E. de la chaîne du Mont-Blanc, p. 369. — Il repousse l'idée de M. Agassiz qui pense qu'un immense glacier couvrait la vallée de Chamouni, p. 369. — Postscriptum à sa notice, p. 173. — Observations de M. Leblanc sur la théorie de M. Deluc, p. 376. — Extrait de la communication sur les escarpements qui terminent certaines roches, p. 387. — Localités nouvelles où il signale le terrain néocomien, p. 388.

Deshayes. Observations sur une Hippurite figurée par Le Sauvage, en 1746, p. 16. — Sur l'*Exogyra falciformis*, p. 28. — Différences qu'il a reconnues entre les *Loligo* et les Bélemnites, p. 126. — Ses travaux sur les coquilles tertiaires, cités, p. 191, 197. — Ses observations sur l'utilité d'appliquer aux terrains les divisions paléontologiques, p. 345, 343. — Observation qui conteste un phénomène d'affaissement signalé par M. de Roys, p. 351.

Deslongchamps. Fait connaître qu'il est parvenu à mettre en évidence l'appareil apophysaire de la *Terebratula prisca*, p. 313.

Desnoyers (Jules). Ses travaux sur les faluns de la Touraine, rappelés, p. 216. — Son opinion sur le crag, citée, p. 218. — Son rapport sur les archives de la Société, p. 259, 285.

Diamant. M. de Meyendorf fait connaître la découverte, en Russie, du diamant dans l'iridium, p. 314.

Dicérate. Communication, par M. Michelin, d'une coquille qu'il nomme Dicérate, et qui, suivant M. de Roissy, n'en serait pas une, mais une Came, p. 256, 257.

Diluvium, suivant M. Boubée, antérieur au terrain tertiaire supérieur; M. Dufrénoy prouve le contraire par le relèvement du terrain tertiaire, *ibid.* — M. Cordier, contre l'opinion de M. Boubée, reconnaît le diluvium aux environs de Toulouse, p. 12. — La présence des blocs erratiques n'est point essentielle pour caractériser le diluvium, *ibid.* — Composition des terrains diluviens des environs d'Auxerre, p. 22. — Signalé dans les environs de Lisbonne, p. 110. — Dépôts appartenant à la période diluvienne, dans les massifs de montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône; conséquence qui résulte de la manière dont ils sont distribués, p. 131, 132. — Son étendue en Saxe, où il masque la grauwacke, p. 136, 137. — Eléments dont il se compose, et son étendue dans la vallée du Nil, p. 144, 148. — Terrain de transport des côtes de la Valachie, cité, p. 154. — Caractères qui distinguent le crag du diluvium; causes qui peuvent expliquer le mélange que l'on peut observer dans certaines parties, p. 218, 219. — Etendue et manière d'être du diluvium en Angleterre, p. 220. — Second dépôt diluvien fluviatile supérieur, place qu'il occupe en France, dans le Limbourg; il manque en Angleterre; influence des terrains inférieurs sur ses éléments constitutifs, p. 221, 222. — Considération sur l'origine des deux étages diluviens; l'étage supérieur correspond au lehm du Rhin, p. 223. — Motifs qui ont amené la classification, p. 224. — Dépôts lacustres peut-être postérieurs au diluvium, *ibid.* — M. Dufrénoy pense qu'on a souvent fait abus du mot *diluvium*; réponse de M. d'Archiac, p. 225. — M. Melleville cite deux étages de diluvium, leurs caractères et leurs gisements, p. 225, 226. — Lieux où

on le voit dans le Vivarais; courants qui l'ont amené, p. 336.

Diluvium alpin, observé par M. de Roys dans les environs de Beaucaire; sa direction, son étendue, p. 41. — Son analogie avec celui de Lyon; il recouvre une argile marneuse, p. 42. — Il s'appuie sur la molasse et sur le calcaire crétacé, *ibid.*

Diorite mêlée à la syénite sur les rives du Nil, à partir de Syène; manière d'être relative de ces roches entre elles, p. 146, 147.

Dirt-bed. Nom donné par les géologues anglais à une espèce de dépôt argilo-charbonneux, contenant des débris de bois fossiles intercalés dans les calcaires de l'île de Portland; idées théoriques de M. C. Prevost, sur ces couches et leur origine, p. 428, 429, 430. — M. Fitton revient sur ces dépôts; il exprime des doutes sur l'existence en place des troncs d'arbres qu'on y trouve, et sur l'existence dans le Boulonnais du Dirt-bed, p. 441.

Ditaxopus. Genre de fossile nouveau trouvé dans les psammites de transition, décrit par M. Rafinesque, p. 378.

Dolmens. Note sur ceux des montagnes calcaires du Vivarais, par M. de Malbos; matériaux, disposition, ossements et vases; réflexions sur de semblables dolmens indiqués par J. Bartran dans la Virginie (Etats-Unis), p. 339, 340.

Dolomie. Les mines de zinc de Riopar près d'Alcaraz, ont, suivant M. Ezquerra, leur gisement dans une dolomie dépourvue de fossiles, p. 106. — Dolomie citée au lac de Como, p. 246. — Explication donnée par M. Keilhau de la formation de la dolomie par le métamorphisme des roches, p. 301. — Coquilles trouvées par M. de Collegno, sur les rives de l'Adour (Tercis), dont le test est dolomitique, p. 310. — Calcaire dolomitique avec efflorescence de sel d'Epsom et de nitre, et plomb argentifère, dans le Vivarais, cité, p. 329. — Autre roche calcaire dolomitique avec antimoine cuprifère, p. 330. — Dolomie fossilifère du terrain carbonifère, signalée près de Marquise, p. 398, — et dans les environs d'Hardinghen, p. 405.

Dradat. Observations faites par lui dans les environs de Ste-Menehould et Vitry, 10. — Dans les environs de Reims, p. 10.

Duraénoy. Observation sur le classement des minerais de fer avec argile, p. 11. — Réponse à M. Boubée sur le diluvium des environs de Toulouse, p. 12. — Communication de son mémoire sur l'âge et la composition du terrain de transition dans l'O. de la France, p. 46. — Réponse aux observations de MM. Peghoux et de Verneuil, p. 54, 56. — Observation sur la division du terrain jurassique en France, p. 125. — Il a fixé l'âge des argiles et des meulières inférieures, p. 207. — Travaux sur le calcaire siliceux, rappelés, p. 207. — Observation sur l'abus du mot diluvium, p. 225.

E

Egerton. Indication d'une note sur des empreintes de *Cheirotherium*, trouvées dans le nouveau grès rouge du Cheshire près Tarporley, p. 163.

Egypte. Documents sur la géologie de cette partie de l'Afrique, dans la lettre de M. Lefèvre, p. 144, — et l'extrait de celles de M. Russegger, p. 234.

Electro-magnétisme. Phénomènes éprouvés par une chaîne-câble de navire que M. Roberton rapporte à l'électro-magnétisme, et qu'il croit servir à confirmer ses idées sur des phénomènes de ce genre dans les grandes commotions du globe, p. 10.

Élie de Beaumont. Ses observations sur le terrain tertiaire, citées, p. 179, 182, 193, 200, 217, notes.

Empreintes de pieds d'animaux sur des plaques de grès bigarré, trouvées en Angleterre, présentées par M. Buckland, 434. V. *Cheirotherium*.

Eocene. Nom donné par les géologues anglais à l'étage inférieur du terrain tertiaire, p. 172.

Escarpements. Extrait du mémoire de M. A. Deluc, sur les escarpements qui terminent certaines formations; exemples cités, p. 387, 388.

Espichel. Nom de localité donné par M. Sharp à un étage du terrain des environs de Lisbonne, composé d'une alternance de schiste et d'un calcaire gris; son étendue, p. 109.

Eurites. Leur disposition dans les montagnes qui séparent la Loire de la Saône et du Rhône; elles passent au porphyre, p. 127. — Elles recouvrent quelquefois et forment des filons dans les terrains houillers, p. 129, 130. — Analogie entre l'eurite porphyroïde et l'ampélite.

Ewald et Beyrich. Extrait de leur note sur le terrain crétacé du S.-E. de la France, p. 322.

Exogyra aquila (Gold.), reconnue par MM. Leymerie et Brongniart pour être la même que l'*Exogyra sinuata* (Sow.), p. 27. — M. Lamark l'a indiquée sous le nom de *Gryphæa latissima*; peut-être, suivant M. Leymerie, est-elle la même que l'*Exogyra Coutoni*, p. 28, not. — Observations de MM. Deshayes et Lajoye sur l'*Ex. falciformis*, p. 28.

Exogyra virgula. Réclamation de M. Rozet pour l'emploi de ces expressions pour caractériser un étage géologique, p. 135. — Citée par M. d'Archiac comme se trouvant à l'état de transport dans la vallée de l'Aire, p. 140. — Réclamation de M. Buvignier; erreur que peut causer une coquille analogue, p. 258.

Ezquerra (J.). Extrait de sa notice sur le mercure d'Almaden; son gisement et son exploitation, p. 107.

F

Faluns. Variation entre les géologues sur leur classement; raisons qui ont déterminé M. d'Archiac; considérations déduites de la comparaison des coquilles des faluns avec celles du crag, p. 216, 217. — M. Lyell regarde le crag ancien comme étant de la même période que les faluns de la Touraine, p. 321.

Fallons. Les schistes de cette localité du Bas-Boulonnais, rapportés au terrain carbonifère, doivent l'être au terrain silurien, suivant M. de Verneuil, p. 427.

Fer. Suivant M. Dufrénoy, le minerai de fer avec argile qui se trouve dans l'Aube et dans une partie de la France, serait tertiaire; quelques personnes les ont rapportés au diluvium à cause du mélange des fossiles de la craie qu'on y observe; réponse de M. Leymerie, p. 11. — Fer sulfuré blanc trouvé par M. Lajoye dans un calcaire portlandien de l'Auxerrois, p. 24. — M. Rozet réclame l'antériorité pour la détermination du gisement de minerai de fer pisolitique dans la Côte-d'Or, p. 64. — Fer carbonaté dans le voisinage de la houille dans les Asturies, p. 103. — Minerai de fer des montagnes d'Abyssinie, exploité par les habitants du pays, p. 122. — Le minerai de fer de Wassy appartient, suivant M. Cornuel, au grès vert, p. 139. — De la vallée de l'Aire, p. 140, 258. — Fer hydraté signalé dans le Sennaar, p. 147. — Cité dans les terrains anciens de la Valachie, p. 154. — Fer magnétique (silicate et aluminate de fer), trouvé par M. Boblaye dans plusieurs localités, entre le grès de Caradoc et les schistes ampéliteux; sa cristallisation, sa qualité et son influence utile, mêlé à l'autre minerai, p. 229. — Fer limoneux cité dans les environs d'Hambourg, p. 234. — Fer magnétique et à divers états, signalé par M. Russegger dans diverses parties de la Nubie et du pays arrosé par le Nil, p. 236 et suiv. — Fer hydroxidé du lac Como, p. 245. — Fer de l'argile d'Oxford; oolitique et géodique du terrain crétacé inférieur, p. 286, 287, 288. — N'existe point dans le terrain néocomien de Neuchâtel, p. 312. — Minerais de fer des marnes jurassiques du S.-E. de la France, cités, p. 324. — Fer carbonaté en dyke dans les houilles du Vivarais, p. 328.

Forques. Localité visitée par la Société, où elle voit le terrain houiller; puis des carrières de calcaire, et des dolomies fossilifères, p. 398. — Le ludlow-rock à l'état psammitique et schisteux, p. 406.

Fifeshire. Extrait du mémoire de M. Fleming, sur les traps de ce comté, où il reconnaît trois époques de volcanicité; description des roches qui composent chacune d'elles,

leur étendue et leur disposition par rapport aux autres terrains, p. 161, 162.

Filons. M. Keilhau explique par le métamorphisme des roches l'existence de filons d'aphanite et autres, dans les roches primitives, p. 304. — Filons de roches métallifères qui sillonnent le gneiss dans le Vivarais, p. 326 — Filons obtenus dans l'argile par la pile voltaïque, p. 161.

Fitton. Détermination des couches observées au cap la Crèche, p. 391. — Son observation sur la contemporanéité des dépôts marins et lacustres, p. 393. — Ses observations sur l'assertion de M. Murchison, de la non-existence de la houille dans le terrain silurien; il en cite même dans le groupe oolitique, p. 419. — Il présente sa coupe des côtes d'Angleterre qui font face au Boulonnais, p. 425. — Ses lettres à M. C. Prevost sur la constitution géologique du Bas-Boulonnais, p. 436, 446.

Fleming. Extrait de son mémoire sur les roches trappéennes du Fifeshire, p. 161.

Fleuve bleu (Bahr-el-azrek); nature des alluvions de ses rives, p. 146, 236, 239. — Coupe donnée par M. Lefèvre, p. 146, — par M. Russegger, p. 236. — Ossements humains, p. 237.

Forest-marble. Equivalent de ce terrain dans l'Auxerrois, p. 26.

Formation. Exposé des divers sens appliqués à ce mot par les géologues, p. 341. — Suivant M. C. Prevost, le mot formation doit indiquer le groupement des roches et des dépôts suivant leur origine, p. 343. — Les formations se divisent en sous-formations, comme un terrain peut comprendre plusieurs formations, p. 343, 344, 345.

Fox (W.). Citation de son expérience pour obtenir la formation de veines métalliques au moyen de la pile, p. 161.

France. Documents géologiques sur les départements du N.-E., dans le mémoire de M. d'Archiac sur les terrains tertiaires, p. 168 et suiv.

Fresnaye-le-Vicomte. Fer magnétique trouvé par M. Boblaye dans cette localité, p. 229.

G

Galeotti. Note sur le calcaire crétacé des environs de Jalapa, au Mexique, p. 32 et suivantes. — Ses observations sur le Brabant, citées, p. 185, 193 — Il rapporte les sables d'Arschot aux grès supérieurs, p. 212.

Galles (pays de). Disposition du bassin houiller de ce pays et des couches qui les supportent, exposée par M. Murchison pour arriver à l'explication de la théorie du système silurien, p. 412.

Gault et grès vert reconnus par M. Drouet dans les arrondissements de Vitry et de Sainte-Menehould, se liant aux pareils étages de la Meuse des Ardennes et de la Haute-Marne, p. 10. — Sa puissance à Vitry, *ibid.* — Argiles de la craie signalées dans les environs d'Auxerre, p. 22. — Puissance et disposition de ces étages dans l'arrondissement de Wassy, p. 286. — Gault signalé entre Blanc-Nez et Wissant (Boulonnais), son étendue en bande mince, p. 450.

Gay-Lussac. Son opinion sur le déplacement des molécules élémentaires, pour former de nouveaux groupes, citée, p. 300.

Géologie en général. Réflexion de M. Boubée sur les précautions à prendre dans le classement des terrains et dans la fixation de leur contemporanéité, p. 159. — Expériences de M. W. Fox pour la formation de veines métalliques dans une masse d'argile, au moyen de la pile galvanique, p. 161. — Considérations de M. d'Archiac sur les différences géologiques signalées dans le bassin de Paris, p. 189 (Note). — Considérations générales par le même sur les couches tertiaires comprises dans ses trois premiers groupes, et sur les dislocations observées dans l'île de Wight, p. 201, et not. — Idées théoriques sur l'arkose, p. 251. — Puissance érosive des eaux de la mer à Bidart (Landes), p. 310. — Observations de M. C. Prevost sur l'emploi des mots sol, terrain, formation, p. 340. — Réponse de MM. d'Omalius d'Halloy, et Des-

bayes, qui croit qu'il vaut mieux suivre pour le sol les divisions paléontologiques, p. 345.—Opinion de M. Boubée sur l'existence dans le centre de la France de formations lacustres parallèles aux formations marines, p. 352, 353.—Essai d'explication de la formation des grottes du Vivarais, et des tubulures des calcaires par M. de Malbos, p. 356, 357 —Exposé des idées générales de M. Boubée sur la manière dont se sont séparées les couches de sédiment, p. 42[illegible].— Observations critiques de M. C. Prevost, p. 4[illegible]3.

Gervais. Observation sur l'erreur commise en donnant au Megatherium une carapace comme celle du Tatou; dans quelle classe alors doit-on mettre ce fossile? p. 142.

Gilotepec (Mexique). On y observe un calcaire mêlé de silex pyromaques, couvert de roches ignées, p. 36. — Sa disposition; sa direction, p. 36.

Glaciers. Considérations sur la marche des glaciers des Bois, des Bossons, de Grindelwald, pour appuyer la théorie de M. Deluc sur l'origine des blocs de granite de la vallée de Chamouni, p. 366, 367.— Marche progressive des glaciers des Alpes de 1817 à 1822; phénomènes destructeurs qui ont accompagné cette progression, p. 366, 367. — Influence du séjour des glaces sur un sol végétal, p. 367

Glacier des Bois. Cité pour ses blocs granitiques d'une colline voisine, que Saussure regardait comme une moraine; réfutation de cette idée, p. 466. — Marche progressive de ce glacier, de 1817 à 1822; phénomènes destructeurs qui l'ont accompagnée, p. 366, 367.

Glauconie crayeuse. Etendue de ce second groupe de la formation crétacée dans le S.-E. de la France; ses caractères paléontologiques et minéralogiques, p. 323.

Glauconie grossière. Premier étage du deuxième groupe des terrains tertiaires; description, phénomène qu'elle présente; fossiles, p. 185, 186, 187.

Glauconie inférieure. Première division du premier étage du premier groupe des terrains tertiaires, suivant M. d'Archiac; sa composition; localités où on la trouve, en France, en Angleterre, en Belgique; sa puissance; un lit de silex roulés la sépare de la craie; lignites et marnes; coquilles fossiles, p. 173, 174.

Gneiss. M. S. Gras rattache au gneiss et aux schistes talqueux, comme couches subordonnées, les grès anthracifères de l'Oisans, p. 92. — Disposition et allure de ces deux roches dans cette contrée, p. 92, 98. — MM. Boubée et Rozet contredisent cette opinion, qu'ils croient n'avoir été amenée que par un renversement de couche, p. 99. 100. — Le gneiss est, pour M. Rozet, le terrain primitif par excellence; sa manière d'être dans les montagnes qui séparent la Loire de la Saône et du Rhône, où il s'allie au granite et passe aux schistes micacés et talqueux; forme des montagnes; limites de leur hauteur, p. 128; — sa disposition et place qu'il occupe dans la sixième feuille de la carte de Saxe; p. 136. — Signalé dans les montagnes du Sennaar, par M. Lefèvre, p. 147. — par M. Russegger avec des filons d'or, p. 238.— C'est la roche dominante au lac Como, où il passe, suivant M. de Collegno, au calcaire compacte, p. 244, 245. — Relation entre les gneiss et les terrains de transition dans le voisinage de Christiania, p. 252. — Passage du granite au gneiss; essai d'explication par Keilhau, 297, 298. — Etendue du gneiss dans le Vivarais: forme particulière des montagnes; il est coupé de veines de trap et de filons de syénite, de sulfate de baryte, chaux fluatée et plusieurs filons métallifères, p. 326.— Action des montagnes de gneiss de Bares, sur les terrains jurassiques et crétacés, p. 336.

Granite. Il a agi vivement, suivant M. Dufrénoy, sur les terrains de transition de la Bretagne; il y reconnaît trois époques de dislocations, p. 47, 48; — lignes d'action, *ibid.* —Partie du granite forme une ceinture, et partie une longue bande; sa direction, p. 48. — Le granite à gros grains est plus récent que celui à grains fins, *ibid.* — Altération causée par ces granites sur les schistes et sur les terrains de transition; ses idées théoriques sur l'origine du granite, p. 49.—Le granite du centre de la France est plus ancien que celui de Bretagne, p. 54. — Il a également disloqué le terrain de transition de

Lyon, au N.-O. p. 55. — En se décomposant il produit du kaolin, p. 57; — supportant le terrain ardoisier dans les Asturies, 101. — Il a redressé les couches de grauwacke d'Almaden, p. 107. — Signalé seulement dans un puits d'exploration près de Cintra, p. 110. — Il compose avec les schistes, les premières montagnes d'Abyssinie, p. 122. — Les roches granitiques dans la masse de montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône, occupent, suivant M. Rozet, deux régions; leur étendue et leur direction; filons de roches plutoniques ou de minéraux qui les sillonnent, p. 126, 127. — Étendue du granite figuré dans la sixième feuille de la carte géologique de la Saxe; hauteur des montagnes qu'il constitue; accidents géologiques et roches dioritiques qu'on y trouve, p. 135. — Etat du granite dans l'Asie-Mineure; lieu où il se présente; son action sur les schistes, p. 193, 194. — M. Russegger l'a trouvé associé à la grauwacke dans le Kordofan, p. 236. — il est la roche dominante dans le pays des Nubas, *ibid.*; — sa disposition dans le Sennaar où il forme, comme dans le Kordofan et le Darfour, la base du sol, p. 237; — il est dans la contrée de Berta avec des filons aurifères, p. 238; — l'arkose fait le passage du granite au calcaire; explication de la manière dont elle s'est formée par la modification apportée aux granites par la silice, p. 250, 252 — Aux environs de Christiania, il passe souvent à la syénite; son étendue et sa hauteur, p. 293; — son influence sur les schistes et les calcaires, par le contact, production de métaux, p. 293, 305. — Passage du granite au porphyre, au gneiss, au schiste argileux et autres roches stratifiées, p. 296, 297. — Il tient au schiste argileux. Essai d'explication de la formation du granite comme la dolomie, par le métamorphisme des roches, par M. Keilhau, p. 301, 302, 303; — le granite est sans action sur le porphyre, p. 305. — Etendue du granite dans le Vivarais; points où on le voit particulièrement, p. 325. — Il est sillonné de filons de quarz, surtout au contact du gneiss, p. 325, 326. — M. Deluc rattache aux blocs erratiques des roches granitiques éparses dans les vallées qui entourent le Mont-Blanc, et regardées jusqu'alors comme des moraines ou bien en faisant partie, p. 363.

Graphtolites trouvés par M. Lyell dans le grès houiller de Loch-Ryan, p. 108; — signalés par M. Murchison dans un schiste qu'il rapporte au caradoc sandstone, p. 416, 417.

Gras. Sa note sur le gisement de l'anthracite de l'Oisans, p. 91. — Observations de MM. Rozet et Boubée, p. 99, 100. — Réponse par une note contenant l'indication de faits nouveaux à l'appui de son opinion, p. 241.

Grauwacke citée comme faisant partie du système anthracifère de l'Oisans, p. 97, 242; — son étendue dans la Saxe; sa composition, p. 136, 137. — M. Russegger l'a trouvée dans le Kordofan et le pays Berber, associée au granite, ce qui lui a fait nommer cet assemblage grauwacke granitique, p. 236. — Manière d'être de la grauwacke des environs de Christiania, p. 292.

Greenough. Présente à la Société sa carte géologique de l'Angleterre, et expose ses idées sur la construction des cartes géologiques, p. 395, 396.

Green-sand, du terrain crétacé du Sentis, riche en fossiles analogues à ceux de la montagne des Fis et de la perte du Rhône, p. 106. — Calcaire siliceux de la même localité, très analogue à celui du green-sand, *ibid.* — Green-sand supérieur signalé dans le bassin de Hardinghen, p. 405. — Rappelé par M. Fitton, qui en détermine la hauteur, p. 450; — son importance en Angleterre, *ibid.* — Grès vert inférieur, cité dans le Boulonnais, *ibid.*

Grès de la glauconie crayeuse; sa texture, p. 173. — Le grès de la vallée du Nil, suivant M. Russegger, appartient au Keuper, p. 234. — Etendue de ce grès dans la vallée du Nil, la Nubie et le pays Berber, p. 145, 235 — Grès calcaréo-siliceux intermédiaire au granite et à l'arkose; p. 250. — Description par M. de Malbos d'un grès particulier à la Lozère; son étendue; sa texture; il contient du plomb sulfuré, p. 237. — Grès intercalé dans le terrain kimmeridgien au cap la Crèche, près Boulogne-sur-Mer, p. 390.

Grès anthracifères de l'Oisans se rattachent, suivant M. S. Gras, à la forma-

tion du gneiss et des schistes talqueux, p. 92; — ils se divisent en deux étages; leur allure; lieux où ils se montrent, p. 92, 93, 95. — Observations critiques de M Rozet, p. 99. — Note en réponse. p. 241.

Grès de transition dans les environs de Christiania, il contient du mélaphyre, p. 295. — Liaison de ce grès au porphyre, qui peut être s'est formé à ses dépens par métamorphisme, suivant M. Keilhau, p. 303.

Grès houiller. M. Lyell signale des graphtolites qu'il a trouvés dans celui de Loch-Ryan, p. 108. — Grès divers du terrain carbonifère du Vivarais; leur constitution, et leur relation avec les calcaires et argiles avec lesquels ils alternent, p. 330. — M. Murchison rapporte au terrain houiller le grès qu'on a trouvé à Hardinghen avec des Productus, p. 415.

Grès rouge. Il occupe un grand espace dans les environs de Lisbonne; il y a du désordre dans quelques parties des couches, p. 109. — Manière dont le vieux grès rouge se lie aux roches trappéennes du Fifeshire, p. 161. — Empreintes de pieds d'animaux trouvées dans l'étage moyen du nouveau grès rouge en Angleterre, p. 162, 163. — Empreintes de ce genre dans le nouveau grès rouge présentées par M. Buckland, avec des traces de gouttes d'eau, p. 434, 435.

Grès tertiaires décrits par M. d'Archiac; grès inférieurs; texture, localités en France; en Angleterre, ils sont représentés par le dépôt de cailloux roulés du *plastic-clay*, p. 180, 181. — Grès et sables moyens; observations complétant ce que l'auteur a écrit, t. IX, p. 54, 198. — Raisons qui l'ont porté à classer dans ces groupes la partie supérieure des collines de Cassel (Nord), et de Ste-Trinité, près Tournay, p. 280. — Grès marins supérieurs du cinquième groupe, décrits, p. 211, 212.

Grès vert reconnu par M. Drouet, dans les arrondissements de Vitry et de Ste-Menehould, où il se lie aux terrains pareils du département de la Haute-Marne, de la Meuse et des Ardennes, p. 10; — sa manière d'être aux environs d'Auxerre, p. 22. — Le minerai de fer de Wassy appartient, suivant M. Cornuel, au grès vert, p. 239. — Le grès vert avec les minerais qui, dans la vallée de l'Aire, recouvrent les plateaux, ont, suivant M. d'Archiac, été remaniés, p. 140. — Réclamation de M. Buvignier, appuyée par M. Raulin, p. 258, 259.

Grès vert portlandien reconnu par la Société au cap Gris-nez, p. 432.

Gris-nez, cap visité par la Société, qui y reconnaît le grès et le sable vert portlandien, p. 432. Coupe supposée du terrain entre Gris-Nez et Bazinghen, p. 451. — Détail des couches: portland, kimmeridge, la série oolitique (coral-rug); argiles d'Oxford, strates et fossiles qui composent ces formations, p. 452, 453.

Grottes. Opinion de Buffon et de Saussure sur l'origine de celles du Vivarais, p. 353; — elles ne peuvent provenir d'érosions faites par des courants, p. 354; — ni de la décomposition des roches, comme l'a cru Patrin, *ibid.* — M. de Malbos les croit produites par le retrait des roches calcaires et l'expansion des gaz, p 356. — Raisons qui peuvent appuyer cette opinion; lignes des retraits, p. 357. — Les amas d'argile et de décombres ont été accumulés par deux cataclysmes bien distincts, p. 359. — L'argile entre pour la plus forte part dans ces décombres; ossements de cerf trouvés dans l'argile et les voûtes, p. 360; — débris de poterie, hache en jade; fortifications à l'entrée, p. 361; — évaluation de l'âge de quelques stalagmites; application du calcul au déluge mosaïque, p. 362.

Gryphées virgules. M. Rozet réclame la priorité de l'emploi de ces mots groupe à Gryphées virgules, p. 125. — Calcaire et marnes de ce groupe, signalés dans les montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône. p. 131. — *Gryphæa* ou *Exogyra virgula*, roulée dans les argiles qui recouvrent le grès vert dans la vallée de l'Aire, autour de Sommerance, p. 140. — Caractérise l'étage moyen des argiles kimmeridiennes à la falaise de Boulogne, p. 390. — Elle y est, suivant M. Fitton, comparativement plus commune qu'en Angleterre, p. 446.

Gypses signalé dans le terrain keuprique du département de l'Ain, p. 73. — Les gypses tertiaires d'Aix se présen-

tent à divers étages; soit au-dessous de la molasse, 79; — soit au-dessus, p 81; — mais à cause de la discordance dans la stratification des couches et dans les fossiles, M. Coquand nie l'alternance admise par M. Dufrénoy, et regarde le gypse inférieur comme contemporain de celui de Montmartre, p. 77, 81. — Disposition des couches marneuses qui accompagnent celui-ci; fossiles qu'on y trouve, p. 78, 79. — Disposition de l'étage supérieur et des couches marneuses d'eau douce qui le contiennent; sa position par rapport à la molasse qui le supporte, p. 81. — Signalé dans l'étage inférieur des marnes de la province de Constantine, p. 88. — Suivant M. Roset, le gypse d'Aix n'est pas directement superposé à la couche de lignites, il paraît même faire partie de la molasse, p. 90. — Suivant M. Sharp, on en a exploité dans le grès rouge dans les environs de Lisbonne, p. 109. — Signalé dans les marnes irisées des montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône, p. 131. — Formation du gypse tertiaire, décrite par M. d'Archiac; considération sur son développement dans le centre du bassin, où les ossements fossiles sont aussi plus nombreux, p. 204, 205, 206. — Le relèvement des marnes gypseuses a donné au pays de Hambourg et du Holstein son relief, p. 234. — Cité au lac Como, comme résultat de l'influence des roches ignées sur le calcaire, p. 246. — Du calcaire et des ophites de Dax, p. 309. — Des marnes irisées du Vivarais, p. 335, 336.

H

Hardinghen. Bassin de ce nom visité par la Société. p. 402, 404. — On y a observé principalement le green-sand supérieur; un calcaire compacte, une brèche magnésienne limitant le terrain houiller; une dolomie carbonifère, puis toutes les diverses assises du terrain silurien, p. 406, 407; — dans un autre petit bassin, les calcaires de montagne et carbonifère, puis le terrain houiller, le groupe silurien, p. 408, 409. — Disposition remarquable des couches, p. 419. — M. Fitton y cite le green-sand supérieur, il en fixe la puissance, p. 450.

Harlan. Communique des moules en plâtre d'os de megalonyx, des dents de mammifère, et une mâchoire de Saurien, p. 89.

Haut-bane. Vallée visitée par la Société où elle voit le calcaire carbonifère qui s'appuie sur le terrain houiller; cause de cette disposition; le système schisteux, sans doute silurien, p. 410

Hamysch Semara. Deux lacs de l'Asie, dont le bassin est à un niveau inférieur à celui de la mer Noire, p. 124.

Hémithrène signalé à Resserres, dans le Sennaar, p. 157.

Hilsthon. Equivalent du néocomien, comme l'établissent les fossiles, p. 395 (Note).

Hippurites. Réclamation de M. d'Hombres-Firmas, contre le nom donné par M. d'Archiac à une sphérulite; réponse de ce dernier, p. 15, 16. — Observations de M. d'Hombres-Firmas sur la formation du calcaire à hippurites, et sur le contournement de ces coquilles, p. 16. — Observations de M. Deshayes sur la coquille figurée par Le Sauvage, p. 16. — M. Alex. Brongniart regarde comme des hippurites des corps cylindroïdes venant des marnes du lias, p. 36. — Calcaire à hippurites, avec nérinées et Ptérocères, signalé au Sentis, p. 106. — Composition du calcaire à hippurites des environs de Lisbonne; il y est caractérisé par des sphérulites, et représente la formation crétacée, p. 109; — ce calcaire signalé au pied du Montenegro par M. Boué, p. 112. — Etendue du calcaire à hippurites dans le S.-E. de la France; il semble la continuation de celui de la Suisse, p. 324. — Hippurite des marnes de la craie de Tournay présentée par M. Michelin, p. 382.

Hambourg. On voit dans les vallées du sable, du lehm et de la marne, et dans les marais de la tourbe, que supporte peut-être la houille, p. 233.

— Couches traversées dans les sondages, p. 334. — Le relief du sol est le résultat du relèvement des masses gypseuses, crétacées et schisteuses, p. 234.

Hombres-Firmas (baron d'). Réclame contre le nom de *Sphærulites ponsiana* donné par M. d'Archiac à l'hippurite qu'il a nommée *H. Saubugesii*, p. 15. — Réponse de M. d'Archiac, p. 16. — Observations sur la formation des bancs coquilliers à hippurites, et sur le contournement de ces coquilles, p. 16. — Communication d'une portion de mâchoire trouvée dans la craie, p. 46. — Lettre sur des corps pierreux cylindroïdes des marnes du lias des environs d'Alais et d'Anduze, p. 63. — M. Brongniart croit que ce sont des hippurites; doutes élevés par M. de Boissy, p. 63. — Hauteurs mesurées par lui dans le Vivarais, p. 338, 339. — Observation, p. 339.

Homme. Ossements humains trouvés à Tours, dans un terrain diluvien, p. 150; — signalés dans les alluvions du fleuve Bleu, p. 237.

Houille. M. Boubée divise les dépôts de houille en trois groupes, appartenant à trois époques géologiques, p. 67. — Caractère de chaque groupe et localités où il se trouve, p. 68. — Ils répondent aux époques du terrain de transition, p. 69. — Le soulèvement qui a eu lieu pendant la période houillère, n'a affecté que le premier et le dernier groupe, p. 69. — Explications dans lesquelles entre M. Boubée, sur la disposition des bassins dans le plateau central, p. 69, 70. — On ne voit point dans la formation houillère d'altérations produites par l'influence des roches ignées, p. 70. — M. Dufrénoy regarde au contraire les terrains houillers comme supérieurs aux terrains de transition; raisons qu'il en donne, p. 71, 72. — Signalée dans le terrain anthraxifère des Asturies, p. 102. — Houille signalée dans les montagnes primitives de la Moldavie, p. 154; — et dans les environs de Hambourg, 233. — Les dépôts de houille du Boulonnais sont, suivant M. Murchison, compris entre deux couches de calcaire carbonifère, p. 415. — Choses à observer dans les recherches de la houille, qui jamais ne se trouve dans le terrain silurien, si ce n'est peut-être dans la Bretagne, p. 417, 418, 419. — Citée dans le groupe oolitique par M. Fitton, p. 419. — Utilité de tenir note des exploitations épuisées, p. 427.

Humboldt. Ses calculs sur l'espace déprimé dans le bassin de la Caspienne, p. 124.

Huot. Coup-d'œil sur la constitution de la Valachie et de la Moldavie, p. 153. — Ses observations sur les terrains tertiaires citées, p. 210, 214. — Observations faites en Bessarabie et dans le gouvernement de Kherson, p. 231. — Coupe du terrain d'Odessa, p. 232.

I

Ida. Plomb sulfuré argentifère de cette montagne, cité, p. 118.

Infra-lias. La couche géologique ainsi nommée par M. Leymerie, peut être l'équivalent du calcaire de Valogne, et peut être caractérisée par la présence des Echinides, p. 152, 153. — Analogie entre l'infra-lias le terrain siliceux et l'arkose, p. 252.

Insectes fossiles du second étage des terrains tertiaires du midi de la France et du bassin d'Aix, p. 79.

Iron-sand. Roches qui composent un étage dans l'arrondissement de Wassy, p. 288. — M. de Roys critique l'application de ce nom à la partie inférieure du néocomien, p. 291.

J

Jalapa (Mexique). Note sur le calcaire crétacé des environs de cette ville, par M. Galeotti, p. 32. — Bouleversements qu'il a éprouvés de la par

des roches volcaniques, p. 33. — L'étude des fossiles porte à le rapporter à la période crétacée, p. 38; — il est par place recouvert de terrain tertiaire, p. 39. — Hypothèse sur son origine, p. 39.

Janina. Le lac de ce nom est, suivant M. Boué, formé de la réunion de deux lacs, ayant leur katavetron ou gouffre d'écoulement, p. 118.

Jourdain. Calculs sur l'abaissement de la vallée de ce fleuve, p. 124.

K

Kaolin. Les chimistes ont varié sur son origine; il est, suivant M. Brongniart, le résultat de la décomposition du granite et des pegmatites, p. 56. 57. — L'existence reconnue des substances étrangères aux roches auxquelles il doit son origine, prouve une vraie épigénie ou métamorphisme, p. 56. — Comparaison de divers kaolins, p. 57. 58. — Analyse d'argiles venant de kaolins, p. 59. — Observations de M. Rozet confirmant celles de M. Brongniart, p. 59. — Kaolin cité dans un schiste argileux du Vivarais, p. 330.

Kartoum ou *Chardum*. Constitution géologique des alentours de cette ville, p. 146, 239.

Katakekaumeni. Etendue de cette partie de l'Asie-Mineure; roches dont est composé son sol; son analogie avec l'Auvergne, p. 164. — L'éruption des basaltes y a précédé le dépôt des calcaires tertiaires blancs, p. 165.

Keilhau. Extrait de son travail sur la théorie des granites et autres roches massives, p. 291. — Observation en note de M. Roys, *ibid*.

Keuper. M. Millet le divise, dans le département de l'Ain, en marnes irisées et en grès keupérien supérieurs ou infra-liasique, p. 72. — Nature de ce grès à ciment quarzeux, minéraux et fossiles qu'il contient; localités et gisement, p. 73 — Il supporte le terrain liasique, p. 74. — Description, p. 75. — Son emploi dans les arts, son influence sur la végétation, p. 76, 77. — Les grès qui supportent le terrain crétacé dans la vallée du Nil sont rapportés au keuper par M. Russegger, p. 234.

Kherson. Le sol de ce pays est plat, et se compose d'un humus noir et fertile, suivant M. Huot, p. 231.

Komm. Ascension de cette montagne du pays des Montenegrins, par M. Kovalewski, p. 115, 116; — La hauteur du Komm dépasse 8,000 pieds, 114; — plantes recueillies, p. 116; — le voyageur y signale la formation crétacée, des argiles et des schistes chloriteux ou chlorito-talqueux; elle est le point de séparation des eaux qui coulent dans l'Adriatique, et de celles qui coulent dans la mer Noire, p. 116.

Kovalewski (G.). Relation de l'ascension qu'il a faite au mont Komm, dans le Montenegro en 1838, p. 113 et suiv.

L

La Joye. Indication d'un calcaire marin distinct du calcaire grossier, p. 21. — Ses observations géologiques sur les environs d'Auxerre, p. 21 et suiv. — Observations de M. Leymerie, p. 27. — Observations sur la divergence qui existe entre les zoologistes dans la détermination de l'espèce, p. 348.

La Mure Localité citée pour les gîtes d'anthracites avec empreintes végétales, p. 93. — Coupe des escarpements, p. 94; — citée de nouveau, p. 243; — disposition remarquable des roches, *ibid*.

Laon. Composition géologique de la colline de cette ville, où se voit un calcaire siliceux différent, suivant M. Melleville, du calcaire parisien, et auquel il donne le nom de calcaire Laonnois, p. 19, 21.

Lave. Courant de lave signalé dans la province de la Manche (Espagne), p. 107, 108. — En Asie-Mineure,

M. Hamilton a reconnu deux époques d'éruption des laves et des trachytes, p. 164.

Laversine (Oise). Localité citée comme étant géologiquement difficile à classer; documents sur la composition du sol, p. 171 (Note). — Coquilles et polypiers qu'on y trouve, p. 159, 171 (Note).

Leblanc. Présente à la Société une règle à calcul et un niveau Burel, p. 150; — avec perfectionnements, p. 320 — Observations sur les idées théoriques de M. Deluc, sur les blocs erratiques du Mont-Blanc; faits analogues cités dans les Vosges, p. 376, 377

Lefèvre. Sa note sur les puits artésiens creusés par les anciens dans la grande oasis de Thèbes, citée, p. 9.

Lehm de la vallée du Rhin est, suivant M. d'Archiac, l'analogue de l'étage supérieur du diluvium, p. 223; — cité comme faisant partie du sol géologique de Hambourg, p. 233.

Leresche. Réclamation contre la critique faite par M. Cornuel de la place assignée par lui au calcaire oolitique du Barrois, p. 311. — Exemples qu'il tire de la disposition du terrain néocomien dans les environs de Neuchâtel, p. 312, 313.

Lesperon. M. de Collegno, se fondant sur les fossiles, croit pouvoir rapporter au système crétacé le calcaire de cette carrière, regardé comme tertiaire par M. Dufrénoy, p. 309. — Observation de M. Deshayes contre cette opinion, p. 311.

L'Évellé. Catalogue des échantillons provenant de sa collection, p. 148.

Leymerie. Mention de son Mémoire sur la formation crétacée du département de l'Aube; observations de M. Dufrénoy sur le classement des argiles avec minerai de fer, réponse de M. Leymerie, p. 11. — Son Mémoire sur les terrains secondaires du Rhône, indiqué, p. 14. — Ses observations sur le terrain néocomien du département de l'Aube confirment celles de M. Lajoye sur celui des environs d'Auxerre, p. 27. — Détermination de l'*Exogyra sinuata*, p. 27, 28. — Il a observé au N.-E. de Lyon le terrain de transition disloqué par les granites, p. 55. — Signale l'observation de corps cylindroïdes dans les marnes du lias, p. 118. — Après avoir rappelé la citation faite par M. Murchison d'un terrain inférieur au lias contenant des échinides, il conclut que ce genre de fossiles peut en être le caractère, p. 152. — Causes pour lesquelles il n'a pas reconnu l'identité entre l'arkose et le terrain siliceux, p. 252.

Lias. La gryphée arquée n'est pas celle qui abonde le plus dans le lias de Provence, p. 90. — Disposition des couches tertiaires de la Provence par rapport au lias, *ibid.* — Lias signalé avec doute par M. Schultz dans les Asturies, p. 103. — Corps cylindroïdes que M. Brongniart prend pour des hippurites trouvés dans les marnes du lias, p. 63, 118; — signalé dans les massifs de montagnes qui séparent la Loire de la Saône et du Rhône, p. 131; — on ne doit point y rapporter, suivant MM. de Bonnard et Bozet, le calcaire à entroques, p. 131. — L'*Infra-lias* de M. Leymerie peut être caractérisé par des échinides; raisons de le penser, p. 152. — M. Prevost cite un terrain vu près de Ménières, qui peut en être l'équivalent, p. 153; — cité dans le canton de Bourbonne (Haute-Marne), p. 286; — cité près de Nancy, avec grande quantité de bélemnites, p. 351.

Lignites. Argile à lignites observée sous le calcaire grossier près de Reims, p. 10. — Analogie signalée entre les marnes argileuses noires recueillies à Marly, au-dessous du calcaire grossier, et les argiles tertiaires à lignites du N. de la France, p. 11. — Lignites tertiaires de Gardanne ont été, suivant M. Coquand, placés à tort dans le terrain houiller, p. 66. — Lignites du terrain tertiaire du midi de la France alternant avec des calcaires bitumineux, des coquilles d'eau douce qu'on y trouve surtout, p. 78; — cités dans la molasse de la Valachie, p. 151. — Leur inflammation spontanée par la décomposition des sulfures de fer, produit un phénomène analogue à celui des volcans, p. 153. — M. C. Prevost ne croit pas que les lignites du nord de la France appartiennent tous à une même époque antérieure au calcaire grossier, p. 159. — M. d'Archiac les place dans le deuxième étage des terrains tertiaires: indication et description des gisements, p. 178, 179.

— Réponse aux objections, p. 159. — Rapports des lignites avec le calcaire lacustre inférieur, p. 175. — Position des lignites par rapport à l'argile plastique, p. 255.

Limbourg. Disposition des argiles à lignites dans ce pays, p. 178. — Système calcaréo-sableux; considérations de MM. Nyst et d'Archiac sur les coquilles fossiles du pays, p. 194. — Equivalent des grès moyens, p. 200. — Traces de calcaire lacustre, p. 215. — Banc coquillier dont le classement est douteux, p. 219.

Lisbonne. Suivant M. D. Sharp, le sol des environs de cette ville se compose de terrains tertiaires, que l'auteur divise en sables supérieurs; terrain d'Almada; conglomérat inférieur, p. 108. — Terrain secondaire, composé de calcaire à hippurites, grès rouge, avec coraux et impressions végétales; calcaire d'Espichel; schiste et schiste argileux; calcaire de San-Pedro; conglomérat du vieux grès rouge, p. 108, 109, 110; — de basalte, de granite, p. 110. — Les secousses du tremblement de terre qui a eu lieu à Lisbonne en 1755, ont été limités aux terrains tertiaires, p. 111.

Lisy-sur-Ourcq. M. Lajoye y signale un calcaire marin placé entre les sables et les marnes d'eau douce distinct du calcaire grossier, p. 21.

Lits coquilliers. Nom donné par M. d'Archiac à des couches comprises dans les deuxième et cinquième étages du premier groupe des terrains tertiaires; leur description, leur rapport avec les autres couches; localités qu'ils occupent, p. 176, 177, 182, 83. — Banc coquillier du Limbourg, cité avec des considérations sur les fossiles qu'on y trouve, p. 194. — Bancs coquilliers du cinquième groupe, ils se trouvent dans deux étages, et quelquefois on les confond; description, p. 210, 211.

Llandeilo-Flag. Partie inférieure du système silurien; sa manière d'être, roches qui le composent; fossiles caractéristiques, p. 414.

Loing. Indication des couches de la vallée de cette rivière que M. d'Archiac considère comme les équivalents du calcaire grossier, p. 192.

Loire. Mémoire de M. Rozet sur les montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône, p. 126. — Etendue du terrain observé, *ibid.* — Roches granitiques divisées en deux régions; leur direction et leur surface, p. 126, 127. — Entre elles est une région trappéenne et porphyrique, dans laquelle on voit les trapps et les eurites passer au porphyre, et celui-ci au granite, p. 127. — Limites de hauteurs; forme particulière de ces montagnes, p. 127. — Le basalte a percé le terrain jurassique aux environs de Saumur, et le lias à Drevin, p. 127, 128. — Le gneiss se lie au granite par les leptinites, et passe aux schistes micacés et talqueux; place qu'il occupe; forme des montagnes; limites des hauteurs, p. 128. — Les talcschistes font le passage au terrain de transition; place occupée par les phyllades et les calcaires; filons de porphyre qui les sillonnent; le quarz a traversé cette formation et la précédente, p. 128. — Terrain houiller divisé en cinq bassins: leur position et leur description sommaire; schistes bitumineux avec empreintes de poissons à la partie supérieure du bassin, p. 129. — Deux étages de conglomérats; le second est recouvert par les arkoses; filons de quarz et minéraux qu'on y trouve, p. 130. — Marnes irisées, leur position et accidents qu'on y voit, p. 130. — Terrain jurassique; divisions qui s'y rencontrent; rapports de ces divisions entre elles; fossiles, p. 131. — Terrain crayeux, sa place, p. 131. — Terrain tertiaire; calcaire et marne qui le composent, p. 131. — Terrain de transport ou diluvium? sa distribution dans l'espace étudié; fossiles qu'il contient, *ibid.* — Blocs erratiques, deux étages, avec fer pisiforme, p. 132. — Atterrissements de la période actuelle, leur épaisseur; époque présumée du commencement des alluvions de la vallée de la Saône, p. 132. — Résumé et conclusions: les roches plutoniques et celles de sédiment sont ordonnées en sens inverse les unes des autres, p. 133. — Eruption de quarz se liant au gneiss; la silice a contribué à former l'arkose, p. 133. — Comment s'est fait le dépôt des terrains jurassique et crétacé, p. 134. — M. Rozet reconnaît six époques de soulèvement; leur direction et leur influence sur le relief du terrain; hauteur respective des trois fleuves, p. 134.

— Observations de divers membres, p. 135.

London-Clay. En Angleterre, les sables inférieurs passent à cette argile, p. 182. — Description de cette argile, qui est l'équivalent en Angleterre du groupe du calcaire grossier; sa puissance; ses gisements divers; sa différence de niveau sur les bords de la Tamise expliquée par une faille; os de sauriens; coquilles fossiles, p. 195, 196, 197. — M. Lyell fait connaître la découverte d'une dent de mammifère dans le London-Clay du Suffolk, p. 404.

Lozère. Documents sur la géologie de ce département et la montagne de ce nom; roches anciennes; terrain houiller, jurassique, dans une Notice de M. de Malbos, p. 324. — Grès et calcaire particuliers observés dans ce département, p. 337. — Hauteurs barométriques, p. 338. — Dolmens, 339.

Ludlow-Rock. Vu à Ferques et près l'abbaye de Beaulieu (Boulonnais), où il se compose en partie de psammites, p. 408, 415. — Fossiles qui s'y trouvent, p. 415, 416.

Lunelle (Pas-de-Calais). Carrière visitée par la Société, qui y reconnaît les terrains anciens, recouverts par le terrain jurassique, avec une tige de calamites; opinion de M. Buckland sur le classement de ce terrain, p. 401.

Lyell. Signale des graptolites qu'il a reconnus dans le grès houiller de Loch-Ryan, p. 108. — Ses observations sur les terrains tertiaires cités, p. 185, 196, 209, 216. — Extrait d'une lettre contenant des observations sur le crag du Norfolk et du Suffolk, p. 321. — Lettre à M. d'Archiac sur de nouvelles observations faites dans l'île de Wight, et sur le crag du Norfolk et du Suffolk, p. 403.

M

Mackenzie (*Georges*). Lettre sur des ossements humains trouvés près de Tours, dans un diluvium recouvrant le terrain crétacé, p. 150. — Conjectures de l'auteur sur les causes de leur présence dans ce gisement, p. 151, 152.

Malbos (J. de). Observations géologiques sur les montagnes du Vivarais, p. 324. — Description d'un grès et d'un calcaire propres à la Lozère, p. 337. — Note sur les dolmens, p. 339. — Mémoire sur les grottes du Vivarais, p. 353. — Considérations sur la longueur des stalagmites, p. 362.

Manche. Note géologique sur Almaden, petite ville de cette province d'Espagne, par M. Ezquerra, p. 106. — Eruption volcanique riche en zircon, observée par le même dans cette province, à Porto-Llano, etc., p. 107. — Eruption volcanique dans les schistes talqueux et courant de lave cités à Rio-Tinto, dans cette même province, p. 107, 108.

Marne (Haute-). Documents sur la géologie de ce département, p. 286 et suiv.

Marnes. Formant deux étages dans la province de Constantine, l'inférieur caractérisé par des gypses et des sources minérales; l'autre analogue à la craie de Valognes, p. 88. — Leur allure, suivant M. Rozet, p. 86, 87. — Marnes diverses du terrain néocomien de Wassy, p. 288.

Marnes irisées. Manière dont elles se présentent dans le département de l'Ain, suivant M. C. Millet, p. 72, 73. — Analyse de calcaires magnésiens qu'on y rencontre, p. 74. — Leur étendue et leur disposition; elles sont en stratification concordante avec le lias qu'elles supportent, p. 75. — Dans les Asturies, elles recouvrent le terrain houiller, supportent un calcaire qui, suivant M. Schultz, est de l'étage crétacé inférieur, p. 103. — Leur disposition dans les montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône; gypse et fossiles, p. 130, 131. — Signalées dans la partie haute de la vallée de la Meuse, p. 286; — près d'Anduze en Vivarais, p. 336.

Marnes tertiaires. Leur position géologique dans diverses parties du Laonnois et par rapport aux meulières, p. 16, 21. — Description de celles du calcaire lacustre inférieur; localités où elles se trouvent, p. 175. — Description de celles reposant sur le

calcaire grossier, p. 191. — De celles qui accompagnent le calcaire lacustre du quatrième groupe, p. 202. — Des marnes vertes supérieures au gypse, p. 206. — Des marnes accompagnant les calcaires marneux et siliceux supérieurs, p. 206, 207. — Marnes et coquilles marines du cinquième groupe; coquilles caractéristiques, p. 210. — On les confond souvent avec un banc coquillier du second étage de ce groupe, p. 211. — Marnes jointes au lehm, constituant le sol de Hambourg, p. 233.

Marquise. Dans les environs de cette ville, la Société a observé le point de contact des terrains anciens et des terrains jurassiques; difficultés de classer exactement ces derniers; phénomènes curieux observés sur le calcaire ancien, p. 397, 399. — Exploitation de la grande oolite, près de Marquise, signalée, p. 4 1.

Marsilea. Genre de plante fossile du terrain carbonifère de la Pensylvanie signalé par M. Rafinesque, p. 380.

Mastodonte. Fémur de cet animal, trouvé dans l'étage des lignites tertiaires près d'Aix (en Provence), p. 78.

Megatherium. M. Gervais signale une erreur commise en donnant à cet animal une carapace comme au Tatou; comment alors doit-on le classer? p. 142.

Melleville. Ses observations sur la formation calcaire des plateaux du Laonnois, p. 16, fig. pl. 1. — Sa notice sur les sables tertiaires inférieurs, p. 155. — Espèce nouvelle d'Huitres qu'il y signale, p. 158. — Observation de M. C. Prevost, *ibid.* — Il signale deux étages dans le diluvium; caractère qu'il leur assigne; gisements, p. 225, 226. — Note sur la disposition de l'argile plastique dans le N. du bassin de Paris, p. 253. — Observations de M. Buteux et de divers membres, sur sa carte et sur cette communication, p. 256, 257.

Mémoires de la Société. Nouveau traité fait avec le libraire éditeur pour leur publication, p. 352.

Menapites. Genre de fossiles du terrain de transition, décrit par M. Rafinesque, p. 380.

Mer. La puissance érosive des eaux marines est telle à Bidart (Landes), qu'elle donne une moyenne de dix pieds par an, p. 310, 311.

Mer Morte. Calculs approximatifs de M. Callier, qui établit que le niveau de la mer Morte est inférieur à celui de la Méditerranée, p. 123.

Mer Noire. Les falaises qui la bordent dans le gouvernement de Kherson, présentent des séries de couches appartenant au terrain super-crétacé suivant M. Huot, p. 231.

Mer Rouge. Suivant M. d'Abbadie, toutes les îles de la mer Rouge sont un terrain marin assez moderne, p. 121, 122.

Mercure. Documents sur l'exploitation de ce métal à Almaden, où il se trouve à l'état de cinabre, dans les cavités des roches de grauwacke redressées par des éruptions de granite et de porphyre, p. 107. — Accident géologique que présente le gisement, *ibid.* — On en a exploité dans le siècle dernier dans les sables tertiaires supérieurs des environs de Lisbonne, p. 108. — Cité dans les roches plutoniques de la Valachie, p. 154.

Métamorphisme des roches. Se manifeste dans la formation du kaolin, p. 56. — Et celle du calcaire saccharoïde sous l'influence des roches ignées, et dans l'altération des schistes, suivant M. Coquand, p. 65, 66. — Exemple du passage du gneiss au calcaire compacte au lac de Como, p. 245. — Application, par M. Keilhau, de cette doctrine à la formation des granites, des porphyres, des eurites, de l'ampélite, de la dolomie, et des minéraux au contact des roches, p. 301, 302, 305. — Il admet une attraction et non une transformation complète, p. 302. — Explication des filons d'aphanite et autres qui coupent les roches plutoniques, p. 304. — La transformation des roches solides n'exige pas une chaleur extraordinaire, p. 305. — Production de silice, *ibid.*

Meulière. Indiquée dans quelques parties du Laonnois, p. 19, 20. — Meulières et argiles inférieures décrites, p. 207. — Meulières et argiles supérieures décrites, p. 213. — Des Hélices sont signalées dans la meulière supérieure des environs de Paris, p. 227.

Mexique. Note géologique sur les environs de Jalapa, fournissant quelques documents sur la direction

des montagnes et sur le golfe du Mexique, p. 32.
Meyendorf (de) rappelle la découverte du diamant en Russie, et d'un schiste propre à l'éclairage, p. 314, 315.
Micaschiste. Cité au lac de Como, comme un des points qui font le passage du gneiss au calcaire compacte, p. 245. — Il recouvre le gneiss dans le Vivarais; lieux où il se présente, p. 327.
Michelin. Observation sur les sédiments apportés dans les lacs par les torrents, p. 119. — — Présente le catalogue des roches de la Collection de M. L'Éveillé, p. 148. — Communication de planches de polypiers fossiles; annonce d'un ouvrage sur ce sujet, p. 152. — Réflexions sur les fossiles du calcaire de Laversine, p. 159. — Phénomènes d'affaissement cités dans le département de Vaucluse, p. 351. — Présente un bisrostre de Sphérulite, un fragment d'Hippurite, et des fragments de corps cylindroïdes de Sablé; détails donnés par lui sur un polypier du Mans, p. 382.
Michelotti. Annonce plusieurs valves de Thécidées trouvées dans le terrain tertiaire moyen de la colline de Turin, p. 140, 141.
Millet (C.). Note géologique sur le département de l'Ain, comprenant l'indication des roches composant le terrain keuprique; leur étendue et leur emploi dans les arts, p. 72.
Minéraux. Signalés dans le terrain keuprique du département de l'Ain, p. 73. — Dans le terrain ardoisier des Asturies, p. 101. — Dans les montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône; dans les roches granitiques, p. 127 — Du terrain ancien et de la molasse de Valachie, p. 154. — Expériences faites par M. W. Fox pour obtenir la formation de veines métalliques au moyen de la pile galvanique dans une fente de masses argileuses, p. 161. — Des montagnes du Sennaar, p. 237. — A la naissance et dans les couches de l'arkose, p. 249. — Cités dans les filons du gneiss du Vivarais, p. 326.
Miocène. Etage moyen des terrains tertiaires, suivant les géologues anglais, p. 172. — M. Lyell rapporte à cet étage le crag ancien du Suffolk et les faluns de la Touraine, p. 321.
Mitchell (*James*). Extrait d'un mémoire où il donne la description d'un terrain de transport (*drift*), qui se trouve surtout en Angleterre, p. 160.
Molasse. Supportant le diluvium alpin dans les environs de Beaucaire; sa puissance, p. 42. — Dans le midi de la France; notamment à Aix, elle repose sur des dépôts de gypse, que M. Coquand croit analogue à ceux de Montmartre; fossiles qu'on y trouve, p. 80, 81. — Eléments dont elle se compose en Valachie; minéraux qu'on y rencontre, p. 154.
Moldavie. Il y a analogie entre sa constitution géognostique et celle de la Valachie; le terrain de molasse occupe une grande partie du sol, lorsqu'il est relevé en collines; le sommet est couronné d'un calcaire supercrétacé, p. 154, 155.
Moneeau-les-Leups. Constitution géologique de ce village citée par M. Melleville, comme preuve de la disposition de l'argile plastique, p. 254.
Mont-Blanc. Note sur les blocs erratiques qui sont à l'E. de la chaîne du Mont-Blanc, p. 369. — Erreurs de Saussure et de M. Venetz, qui regardent comme des moraines les blocs du col de Ferret et de quelques autres localités, p. 369, 370. — Autres localités où paraissent ces blocs qu'on pourrait prendre pour des moraines; Cirque de la pierre à voie, Leddes, Orsière, St-Branchier; ces blocs viennent, suivant M. Deluc, des aiguilles d'Ornex, p. 372. — Différence entre le côté oriental et le côté occidental pour la quantité des blocs, résultant de la structure de la chaîne des Aiguilles, p. 372, 373. — De grands courants ont transporté les blocs: faits cités à l'appui, p. 374, 375. — Observations de M. Leblanc; faits analogues observés dans les Vosges, p. 376, 377.
Mont-de-Lans (Isère). Les grès à anthracite de cette localité ne doivent point, suivant M. S. Gras, être séparés du gneiss; faits qui le prouvent, p. 96, 97. — M. Rozet croit qu'il y a erreur causée par un renversement de roches, p. 99. — Note en réponse par M. Gras, contenant des faits nouveaux, p. 241, 242.

Monténégro. Division physique et politique des pays Montenegrins; accidents physiques que présentent quelques parties; erreurs des cartes à ce sujet, p. 113. — Détails des chaînes de montagnes qui sillonnent le pays; leur direction; élévation des principales, le Koutsch, le Dormitor, le Prokletia, et le Komm, p. 114, 115. — Ascension de cette dernière montagne, p. 115. — Le sommet en est dolomitique; plantes recueillies, p. 116. — État social, p. 117. — La formation crétacée très développée dans les pays Montenegrins, p. 112, 116. — Les alluvions la recouvrent, p. 116.

Moraines. Erreurs commises, suivant M. Deluc, par Saussure et M. Venetz, qui auraient pris pour des moraines de véritables blocs erratiques, p. 366, 369. — Causes probables de l'origine des moraines, p. 370. — Faits à l'appui, p. 370 et surv. — Exemples de moraines cités dans les Vosges par M. Leblanc, p. 377.

Moratscha. Documents sur la géographie physique et la géologie de cette partie du pays Montenegrin; sa position sociale, p. 115 et suivantes.

Morris. Sentiments sur le *plastic-clay* cités, p. 178. — Sur le *London-clay*, p. 196.

Mulot. Note sur le forage du puits artésien aux abattoirs de Grenelle, pour la ville de Paris, p. 431. — Température trouvée, p. 432.

Murchison présente la notice sur son système devonien; explications, p. 313, 314. — Observations de M. Rivière sur l'emploi du mot *système*, p. 314. — Ses doutes sur l'établissement de l'étage néocomien, p. 392, 394. — Exposé de sa théorie sur les terrains siluriens; application qu'il en fait au Bas-Boulonnais, p. 412, 415. — Observations sur les précautions à prendre dans la recherche du combustible fossile; réflexions de M. de Verneuil, etc., p. 417. — Nouvelles explications sur le terrain houiller du Boulonnais, p. 426.

Muschelkalk. Planches de polypiers de cet étage, communiquées par M. Michelin, p. 152. — Existe dans le canton de Bourbonne-les-Bains, p. 186. — Découverte de la *Perna antiqua* et du *Serratodus* dans le muschelkalk de Lunéville, p. 313.

N

Nancy. Phénomène d'abaissement d'une plaine dans le voisinage de cette ville, indiqué par M. de Roys; explication du phénomène par divers membres; observations de M. Deshayes, qui en donne une autre explication, p. 350, 351, 352.

Napoléon. Carrière de ce nom, près Marquise, visitée par la Société, qui voit les terrains jurassiques reposant sur le terrain ancien que M. G. Prevost rapporte au calcaire de montagne (mountain limestone) p. 398, 400.

Neuchâtel. Comparaison générale du terrain néocomien de ce canton avec celui de Wassy ou de la Champagne, p. 312.

Nil ou *fleuve Bleu* (Bahr-al-Abiad). Dans toute la vallée de ce fleuve, depuis Alexandrie jusqu'à Syout, suivant M. Lefèvre, le terrain tertiaire forme la surface du sol; il est supporté par le terrain crétacé à Nummulites, puis vient un grès du keuper, suivant M. Russegger, p. 144, 145, 147, 234. — Suivant ce dernier, on trouve du Caire à Edfou, la craie supérieure avec les silex, puis la craie inférieure, le grès keupérien, et les marnes irisées, p. 234. — La syénite que M. Russegger appelle le granite de Syène, constitue les trois cataractes, p. 147. — A la première cataracte, elle traverse le keuper, p. 234, 235. — A Bégonda, le porphyre l'a disloqué, p. 146. — Alluvions près de Kartoum avec bois silicifiés, p. 146.

Nil-Bleu. V. *fleuve Bleu.*

Nontronite. Communication de cette substance, trouvée pour la première fois en place, p. 24.

Norfolk et Suffolk. Développement du crag dans ces deux parties de l'Angleterre, p. 219. — Nouvelles observations de M. Lyell sur le crag de ces deux localités, p. 321. — Celui du suffolk est par lui rapporté au miocène, *ibid.* — Et celui du Nor-

folk au pliocène ancien, p. 321. — M. Lyell annonce la découverte d'une dent de mammifère dans le *London-clay* du suffolk, p. 404.

Nubas (le pays des). La roche dominante est un granite contenant de l'amphibole (hornblende), suivant M. Russegger, p. 236. — Particularité que présentent les roches des montagnes, pyrites arsénicales, et or natif ou d'alluvion, *ibid.*

Nummulina sanguantiæ. Espèce décrite, p. 35; — et figurée pl. I, fig. 6.

Nummulites. Calcaire à Nummulites, cité dans les Asturies, p. 104. — Observé par M. Studer dans le terrain crétacé du Sentis, où il contient des grains verts, des crustacés et des dents de poissons, p. 105. — Calcaire à Nummulites; sa manière d'être, son étendue dans la vallée du Nil, p. 145, 147.

Nyst. Son travail sur le banc coquillier du Limbourg, cité, p. 194.

O

Objets d'arts trouvés dans les cavernes du Vivarais : poteries, hache en silex, os aiguisé, p. 361.

Ocre. Description, par M. Arrault, de son exploitation à Souilly et Pourrain (Yonne), p. 317.

Odessa. Couches géologiques dont se compose son sol, p. 231, 232. — Ossements fossiles qu'on trouve dans une argile diluvienne, p. 232.

Oisans (Isère). Opinions diverses des géologues sur le classement de l'anthracite de l'Oisans, que M. Gras rattache à la période carbonifère, p. 91. — Il se présente en deux bandes alliées à des grès, à des bancs de gneiss et de schistes talqueux, p. 92, 93. — Il supporte des schistes argilo-calcaires fossilifères, que M. de Beaumont croit jurassiques, *ibid.* — Localités où on les observe principalement, la vallée de la Romanche, p. 93, — Freney, p. 95, — mont de Lens, p. 96, 97, — les Rousses, p. 97. — M. Rozet pense que si M. Gras a vu de l'anthracite dans le terrain houiller, c'est par suite du renversement des couches, p. 99. — Réponse de M. Gras dans une note qui contient des faits nouveaux, p. 242.

Oiseaux fossiles. Plumes d'oiseau signalées par M. Coquand, dans la couche gypsifère du bassin d'Aix en Provence, p. 79.

Omalius d'Halloy (d'). Ses travaux sur les terrains tertiaires; cités, p. 170, 181, 215, not. — Observations sur la valeur du mot sol, p. 345, — et sur les divisions que les zoologistes admettent en géologie, p. 348.

Oolite corallienne des environs d'Auxerre, décrite par M. La Joye, polypiers qui s'y trouvent, p. 25, 26. — Elle recouvre près de Vezelay le calcaire à Pholadomies, p. 26. — De la partie haute de la vallée de la Meuse, indiquée, p. 286; — vue près de Bazinghen, p. 433. — Calcaire pisolitique du coral-rag, cité au fort la Crèche par M. Fitton, p. 445.

Oolite (*grande*), signalée, par M. La-Joye, dans les environs d'Auxerre, p. 26. — Ossements venant de l'oolite inférieure, cités, p. 46. — Ossements trouvés en Angleterre dans la grande oolite (Bath oolite) et le cornbrash, p. 396. — Signalée près de Bazinghen, p. 433.

Oolite vacuolaire. Nom donné par M. Cornuel à l'un des étages du terrain supra-jurassique, motifs qui ont déterminé son classement, p. 289, 290.

Ophite. Sa manière d'être dans les environs de Dax, formes diverses qu'elle affecte; conjectures sur son état lors de son éruption; sa position par rapport aux autres roches, argile, calcaire, gypse, p. 308, 309.

Or natif en filons dans les granites et gneiss du Schongolo, et dans les alluvions du Nil, suivant M. Russegger, p. 236, 237, 238.

Orbigny (Alcide d'). Présente des planches de fossiles de son ouvrage sur l'Amérique méridionale; liste de ces fossiles, p. 141.

Orbigny (Ch. d'). Observations sur des marnes argileuses noirâtres trouvées à Marly, au-dessous du calcaire grossier, p. 11. — Ses travaux sur quelques parties du terrain tertiaire, cités,

p. 175, 177, 181, 185. — Observations sur les idées de M. Melleville sur l'argile plastique, p. 257.

Ossements fossiles de tortue, trouvés dans la craie tufau près Troyes, p. 10; — de rhinocéros, trouvés dans le terrain d'attérissement à Paris, p. 29. — Trouvés dans la craie inférieure et dans l'oolite inférieure, p. 46. — Moules en plâtre d'ossements du *Basilosaurus*, offerts à la Société, p. 60. — Des cavernes du Périgord, communiqués par M. Delanoue, p. 67. — Signalés dans les lignites tertiaires du midi de la France, p. 78. — Moules en plâtre d'os de mégalonyx, dents de castor et mâchoire de saurien, communiqués par M. Harlan, p. 89. — Mâchoire de chien trouvée dans une tourbière de la Belgique, p. 118, — déterminée par M. Puel, p. 126. — Signalés dans les alluvions de la Saône, p. 132. — Ossements humains trouvés à Tours dans un terrain diluvien, p. 150. — Ossements de mammifères commençant dans l'argile à lignites; indication de ceux trouvés par M. Ch. d'Orbigny, p. 180, — plus nombreux dans le centre du bassin gypseux que sur les bords, p. 206. — Ossements fossiles du terrain diluvien d'Odessa, p. 232. — Ossement de Plésiosaure cité au lac de Como, p. 247. — Considérations de M. Rozet, sur la manière dont les cavernes à ossements ont pu se remplir, p. 248. — Ossements indiqués dans des cailloux roulés recouverts de basaltes, en Vivarais, p. 328. — Trouvés dans les argiles des grottes du Vivarais, p. 360. — Ossements fossiles venant du terrain portlandien, et de la grande oolite, de Wimille et d'Angleterre, p. 396, 397. — Difficulté de déterminer l'animal par la texture des os, p. 397. — Dents de mammifères, trouvées par M. Lyell, dans le london-clay et le crag rouge, p. 406.

Oulchy-le-Château. Documents sur la disposition du terrain tertiaire dans cette localité, p. 17.

Oxford-clay. Fossiles de cette formation venant des environs de Châtillon-sur-Seine, p. 240, 241. — Cité dans l'arrondissement de Chaumont (Haute-Marne), avec minerai de fer, p. 286. — Argile d'Oxford citée par M. Fitton, entre Gris-Nez et Bazinghen, p. 453.

Oxford-polite, V. *Coral-rag*.

Ozocérite ou cire fossile. Se trouve en Valachie dans la molasse, p. 154.

P

Pajolive. Localité du Vivarais citée par M. de Malbos, pour la disposition des roches et les grottes qu'on y trouve, p. 354, 356, 360.

Parrot et Engelhart. Leurs calculs sur l'abaissement de la Caspienne, cités, p. 124.

Pasly. Coupe géologique de cette localité du Soissonnais, p. 18.

Patrin. Son opinion sur la formation des grottes du Vivarais, par la décomposition des roches, attaquée par M. de Malbos, p. 354, 355. — La matière enlevée pour la formation des stalactites est trop peu considérable pour être citée, p. 355.

Pechoux. Ne voit pas bien le rapport du granite avec les terrains de transition en Auvergne, mais il le croit antérieur; âges qu'il reconnaît dans les diverses espèces de granite et d'eurite, par rapport aux terrains de transition, p. 54. — Il ne croit point que l'inclinaison des couches secondaires, dans la France centrale, soit due à l'apparition du granite, p. 55.

Pépérite ou tuf volcanique, cité dans quelques localités de l'Asie Mineure; sa texture, p. 163, 164.

Périgueux. Soufre avec matière bitumineuse trouvés dans la craie tufau, près de cette ville, p. 11.

Perna antiqua. Découverte de cette coquille dans le muschelkalk de Lunéville, p. 313.

Perrin. Annonce la découverte de la *Perna antiqua* et d'une dent de *Serratodus*, dans le muschelkalk de Lunéville, p. 313.

Phonolite. Hauteur des montagnes phonolitiques, indication des principales en Saxe, p. 137, 138.

Phyllades. Leur position dans les montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône, où ils forment le passage du terrain primitif au ter-

rain de transition, p. 128, 129. — Entrent dans la composition des montagnes du Sennaar, p. 147.

Pichover. Localité du Boulonnais, visitée par la Société qui y remarque, entre autres choses, des dépôts de grès ferrugineux et des géodes de fer, p. 291. — Comparaison de ces grès avec ceux de la Crèche, p. 392.

Plastic-clay. Compris dans le premier groupe tertiaire de M. d'Archiac, p. 172. — Divisions introduites par M Morris, p. 178. — Dépôt de cailloux roulés répond aux grès et sables inférieurs, p. 181.

Pliocène (*older*). Nom donné par les géologues anglais à la partie inférieure de l'étage supérieur des terrains tertiaires, p. 172. — M. Lyell rapporte à cet étage le crag de Norfolk, p. 321.

Plomb argentifère d'Huelgoat et de Poullaouen, se rattachant à l'apparition des amphibolites, p 48. — Galène argentifère citée dans le terrain ardoisier des Asturies, p. 101. — Plomb sulfuré argentifère de l'Ida, cité, p. 118. — Galène citée dans les granites des montagnes qui séparent la Loire de la Saône et du Rhône, p. 127. — Cité comme se trouvant dans les terrains anciens de la Valachie, p. 154. — Indiqué dans quelques localités du Vivarais, p. 326. — Dans un grès de la Lozère, p. 337.

Pluie. Traces de pluie sur une plaque de nouveau grès rouge (grès bigarré), présentée par M. Buckland, p. 435.

Poissons indéterminés, signalés dans le terrain keuprique du département de l'Ain, p. 73. — Signalés dans le second étage du terrain tertiaire du midi, p. 79 — Dans les schistes bitumineux du centre de la France, p. 119. — Ceux d'Autun rappelés, p. 119. — M. Rozet les regarde comme appartenant au zechstein de la Thuringe, p. 129. — Dents de squale vues dans les sables tertiaires inférieurs, p. 158. — De l'oxford-clay, p. 240, 241. — Dent de Serratodus, trouvée dans le muschelkalk de Lunéville, p. 313.

Polypiers reconnus par M. Lajoye, dans l'oolite corallienne et l'argile à chailles de l'Auxerrois, p 25. — Planches de polypiers du muschelkalk, communiquées par M. Michelin; annonce d'un travail sur ce sujet, p. 152. — Cités dans les alentours du lac de Como, p. 246. — Polypier de la craie des environs du Mans, présenté par M. Michelin, p. 382. — Du portland-sandstone, vu près de Boulogne-sur-Mer, par M. Michelin, p. 444.

Porphyres quarzifères, intermédiaires, en Bretagne, aux deux formations granitiques, et antérieurs au terrain houiller, p. 49. — Porphyres noirs ont redressé les couches de grauwacke d'Almaden; direction de l'éruption, p. 107. — Porphyre forme, avec les roches trappéennes, une région interposée entre les granites dans les montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône; enchevêtrement réciproque de ces roches qui sont particulièrement métallifères; son passage au granite; hauteur et forme des montagnes de ce terrain, p. 127; — cités comme intercalés dans le granite, p. 136. — Porphyre signalé à Bayouda, comme ayant disloqué la syénite, p. 146. — Etat sous lequel se présente le porphyre dans les environs de Christiania, p. 294. — Alternance avec les schistes, grunstein, minerai de fer, p. 294, 295; — à l'état de mélaphyre dans diverses roches de transition, état des strates, p. 295. — Passage du granite au porphyre; essai d'explication, p. 296. — Liaison du porphyre au grès de transition; explication de sa formation par le métamorphisme, suivant M. Keilhau, p. 303.

Portland (île de). Troncs d'arbres fossiles intercalés dans le calcaire supérieur de cette île, cités par M. Buckland, qui les croit en place, p. 428. — M. Prevost les croit transportés; explication qu'il donne sur l'intercalation du *Dirt-bed* dans les couches calcaires de l'île de Portland, p. 428, 429. — Comparaison, par M. Fitton, du calcaire exploité à l'île de Portland avec celui exploité près Boulogne, p. 436. — Nouvelles explications qu'il donne sur le *Dirt-bed* de l'île de Portland, p. 440.

Portlandstone observé par M. Lajoye, dans les environs d'Auxerre, sa manière d'être; il est caractérisé par l'*Ammonites gigas*, p. 24. — Indication des calcaires qui composent le portlandstone dans les environs de

Wassy, p. 289. — Calcaire portlandien signalé au fort la Crèche. p. 391; — sa détermination exacte, par M. Fitton, p. 436.—Ossements trouvés dans l'étage portlandien, près de Boulogne et en Angleterre, p. 396. — Sables verts et grès portlandien observés au cap Gris-Nez, p. 432. — Suivant M. Fitton le vrai portlandstone n'existe pas dans le Boulonnais, mais seulement son équivalent; ses limites inférieures et supérieures, p. 437. — Disposition du terrain portlandien le long de la côte de la Crèche, p. 440, 443; — lieux où il se trouve, p 444. — Nouvelles explications de M. Fitton, sur le *Dirt-bed* et sur les tiges de conifères qu'on y trouve, p. 440, 441.—Liste des fossiles du sable portlandien, p. 444. — Couches portlandiennes au cap Gris-Nez, p. 452.

Poudingues du troisième étage des terrains tertiaires, leur disposition, localités où on les trouve en France, en Belgique et en Angleterre, p. 180, 181.— Au lac de Como ils servent de passage des gneiss au calcaire compacte, cause d'erreur amenée par leur ciment rougeâtre, p. 245, 247.

Pourrain (Yonne). Description, par M. Arrault, de la manière dont l'ocre y est préparée, p. 317.

Prevost (Constant). Observations sur le classement des dépôts de lignites, p. 159; — sur le terrain tertiaire, citées, p. 179, 201, 204, 210, 211. — Observations sur l'emploi des mots sol, terrain, formation, p 340. — Réponse aux objections de quelques membres, p. 345, 346. — Observations sur l'utilité de maintenir le terrain néocomien comme un étage séparé, p. 392, 394. — Compte-rendu de la course faite par la Société aux environs de Marquise, p. 399. — Réflexions critiques sur l'exposé des principes qui ont guidé M. Boubée, dans la construction de son tableau figuratif de la structure de la croûte solide du globe, p. 423. — Observations sur le *Dirt-bed* et sur la manière d'expliquer les mouvements du sol, p. 428.

Prieuré (le). Localité de la vallée de Chamouni, citée pour ses blocs granitiques; opinion de Saussure sur l'origine de ces blocs, contredite par M. Deluc, p. 365.

Prompter. Explications présentées par lui sur sa carte; il signale surtout les schistes du moulin Fellone, rang qu'il leur assignait, observation de M. de Verneuil, p. 427.

Psammites siluriens vus dans le bassin d'Hardinghen, p. 408.

Puel. Reconnaît que la mâchoire venant d'une tourbière de la Belgique, est d'un chien de la race des Esquimaux, p. 126.

Puits artésiens. Note de M. Lefèvre sur les puits artésiens creusés par les anciens dans la grande oasis de Thèbes, citée, p. 9. — La nappe d'eau qui alimente les puits artésiens de St-Denis, est retenue par l'argile du deuxième étage tertiaire, p. 177. — Notice, par M. Mulot, sur le puits artésien dont le forage est fait par lui, à Paris, p 431.

Purbeckstone. Équivalent de cet étage que M. Fitton croit exister à Boulogne-sur-Mer, p. 391. — Au-dessus du groupe analogue au Portlandien, p. 437.

Pyrénées. Tous les marbres des Pyrénées classés par M. Dufrénoy, dans le système cambrien, p. 71.

Pyroxénite. Roche nouvelle nommée et offerte par M. Coquand, p. 60.

Q

Quarz. Masses coniques et filons qu'il a jetés dans les roches plutoniques; les conglomérats, les arkoses des montagnes qui séparent la Loire de la Saône et du Rhône, p. 128 et suiv. — Epoque des éruptions quarzeuses, ciment fourni par la silice pour l'agglutination des roches, p. 133.

Quadersandstein. Etendue de cette formation en Saxe, roches dont elle se compose, p. 137.

R

Rafinesque. Signale la découverte de divers fossiles des genres Ditaxopus, Trioxites, Menepites, Trianisites, p. 378, 380. — Notice sur la vallée Sherman des monts Alleghany, p. 380.

Ragut. Son travail sur la statistique du département de Saône-et-Loire, cité pour les documents géologiques qu'il contient, p. 142, 143.

Raulin. Ses travaux sur le terrain tertiaire, cités, p. 207, 210, not. — Ses observations sur les assertions de M. d'Archiac, relatives au lambeau de sable vert à minerai de fer, et aux dépôts à *Exogyra virgula* de la vallée de l'Aire, p. 259.

Renversement de couches dans l'Oisans, présumé par M. Rozet, p. 100; — autre vu en Suisse par la Société de Géologie, cité par M. Boubée, *ibid.*

Révolutions du globe. M. Mitchell signale un terrain de transport existant en Angleterre, composé de roches de la Scandinavie, arrachées de la cavité qui forme la mer d'Allemagne, p. 160. — M. d'Archiac admet plusieurs mouvements comme cause de la configuration du sol tertiaire, p. 170, et not. — Documents sur l'âge des divers terrains de transport, et l'époque de destruction des mammifères de l'époque tertiaire, et la configuration du relief du sol, p. 221, 223, 224. — Recherches sur les révolutions qui ont pu remplir le Rhin vers son embouchure, p. 232, 233. — M. de Malbos admet deux époques et deux cataclysmes dans le terrain de transport des cavernes du Vivarais, p. 361. — Quelle révolution a produit les blocs erratiques et les a transportés, p. 378. — Suivant M. C. Prevost, les mouvements du sol et les faits géologiques devraient plutôt s'expliquer par des enfoncements que par des soulèvements, p. 430. — M. Buckland croit qu'il faut admettre les uns et les autres, p. 430, 431. — Phénomènes géologiques qui ont mis au jour la vallée du Boulonnais, suivant M. Fitton, p. 448

Reims. Observation faite dans le voisinage de cette ville, de l'argile à lignite sous le calcaire grossier, p. 10. —Calcaire laonnois s'avançant jusque vers cette ville, p. 19. — Documents pour la géologie de la montagne et des environs de Reims, p. 176 et suiv.

Rhin. Suivant M. Van-der-Wyck, le lit du Rhin, vers son embouchure, a pu être comblé par suite de la rupture de la grauwacke, entre Bingen et Andernach, les catastrophes diluviennes et la formation du canal de la Manche, p. 232, 233.

Rhinocéros. Os fossiles de cet animal trouvés à Paris dans le dépôt d'atterrissement, p. 29.

Rhône. Extrait des mémoires de M. Rozet sur les montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône, p. 126. V. *Loire.*

Richard (E.). Couches observées par lui vers Bazinghen, rapprochements avec des terrains analogues du département de la Haute-Marne et de la Côte-d'Or, p. 433. — Ossements et bois fossiles qu'il a trouvés, p. 434.

Riopar. Suivant M. Ezquerra les mines de zinc de cette ville de la Manche (Espagne), ont leur gisement dans la dolomie, p. 106.

Rivière. Ses observations sur l'emploi du mot *système*, p. 314.

Robertson. Communique des ossements fossiles trouvés dans la craie tufau des environs de Troyes, et qu'il croit appartenir à une grande tortue, p. 10. — Phénomènes éprouvés par la chaîne-câble d'un vaisseau, qu'il rapporte à l'électro-magnétisme, p. 10. — Présente une mâchoire de chien trouvée dans une tourbière de la Belgique, p. 118.

Roches en général. Le gneiss est pour M. Rozet la roche primitive par excellence, p. 128. — Manière dont M. Rozet les groupe dans les montagnes qui séparent la Saône et le Rhône de la Loire, les roches plutoniques et celles de sédiment y forment deux séries ordonnées en raison inverse l'une de l'autre, p. 133. — Epoque des diverses éruptions, p. 133, 134.

Roches basaltiques. Leur position par rapport aux calcaires de Jalapa (Mexique), influence de leur action, p. 33, 34, 36, 37, 39.

Roches primitives. Il faut, suivant M. S. Gras, rapporter à la période carbonifère toutes les couches cristallines considérées comme roches primitives, p. 98. — Les terrains granitiques stratitifiés ne sont que des couches de sédiment modifiées par des émanations souterraines. p. 99. — Noms de celles dont on trouve les fragments dans les roches trappéennes du Fifeshire, p. 161.

Rœmer. Annonce la découverte, en Hanôvre, du terrain wealdien, et l'identité entre le hilsthon et le néocomien, p. 395, note.

Romanche (vallée de la). Citée souvent par M. Gras pour l'observation qu'il y a faite des gisements d'anthracite, p. 93, 94 et suiv.

Roys (marquis de). Lettre sur les terrains des environs de Beaucaire, p. 41. — Observation sur l'application que M. Cornuel fait des mots Ironsand, p. 291. — Note sur la théorie du métamorphisme de M. Keilhau, p. 291. — Phénomène d'affaissement d'une plaine des environs de Nancy, cité par lui, et contredit par M. Deshayes, p. 350, 351.

Rozet. Ses observations sur les kaolins et leur origine confirment celles de M. Brongniart, p. 59. — Réclame l'antériorité pour la détermination du gisement du bœhmerz dans la Côte-d'Or, attribuée à M. Thirria par M. Ebelmann, p. 64. — Réponse à M. Coquand qui disait que M. Rozet avait avancé à tort que la *Gryphæa arcuata* n'existait pas dans le lias du centre de la France, p. 90. — Observations contre le classement, proposé par M. S. Gras, des anthracites de l'Oisans, p. 99. — Mention de la lecture de son mémoire sur la masse de montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône, p. 100, 119. — Réflexions de divers membres sur la classification des schistes bitumineux, p. 119. — Réclame la priorité de l'emploi de ces mots groupe à Gryphées virgules, p. 125 — Extrait de son mémoire sur les montagnes qui séparent la Loire de la Saône et du Rhône, p. 126 et suiv. — Observations de quelques membres, p. 135. — Communication sur la caverne à ossements de Vergisson (Saône-et-Loire), p. 247.

Russegger. A signalé à tort, suivant M. Lefèvre, une mine d'argent dans le Sennaar, p. 146. — Extrait de ses lettres sur la Haute-Egypte, la Nubie, etc., p. 234 et suiv.

S

Sables tertiaires inférieurs. Note descriptive par M. Melleville; leur étendue; leur circonscription; leur puissance dans le Laonnois, p. 155. — Ils se divisent en plusieurs bancs distincts, p. 155, 159. — Disposition des coquilles; conséquences qui en résultent, p. 155. — Les caractères zoologiques y font admettre deux groupes; le banc inférieur, le plus puissant, repose sur la craie; sa manière d'être; influence du contact avec l'argile plastique; quelques localités où il se trouve; forme qu'il affecte; liste des coquilles observées par M. Melleville, par M. Graves, dans le banc le plus inférieur, p. 156, 157. — Description du banc supérieur; coquilles qu'on y trouve; espèce nouvelle, p. 158. — Description des autres bancs, p. 158. — Ces sables décrits par M. d'Archiac comme étant le sixième étage du premier groupe des terrains tertiaires, p. 184. — Lieux où on les trouve en Angleterre, p. 185. — Sables inférieurs du quatrième étage du même groupe; leur description, localités qu'ils occupent; en Angleterre ils passent au London-clay, p. 181, 182. — Sables inférieurs tertiaires, enveloppant l'argile plastique, suivant M. Melleville, p. 256.

Sables supérieurs tertiaires du cinquième groupe des terrains tertiaires, suivant M. d'Archiac, décrits; banc coquillier qui quelquefois s'y rencontre, p. 210, 211. — M. d'Archiac rappelle l'existence dans la forêt de Villers-Cotterets, des sables supérieurs, p. 404.

Sables verts portlandiens (Portland-Sandstone). Signalés au cap Gris-Nez et dans le voisinage du fort la Crèche, p. 432, 433. — Fossiles de ces sables, p. 444.

Sables verts tertiaires. Leur position dans diverses localités du Lionnois, p. 18, 19, 20. — Ce sable supporte toujours, suivant M. Melleville, l'argile plastique, 255. — Suivant M. Buteux, au contraire, le sable vert ne supporte pas toujours l'argile plastique; quand il la supporte, il y a toujours du sable blanc interposé, p. 383.

Sacy. Note géologique sur les environs de Constantine, p. 86. — Communication verbale supplémentaire de M. P. Boblaye, p. 88.

St-Béat. M. Coquand croit que ces calcaires, que M. Boubée regarde comme primitifs, ne sont que des calcaires secondaires, modifiés par l'action des roches ignées; que l'on ne peut prouver qu'ils sont inférieurs au calcaire à Orthocères, dans ce terrain si bouleversé, p. 66. — Réplique de M. Boubée, qui compare au marbre de Campan un calcaire à Nautiles de St-Béat, p. 67.

Ste-Menehould. Observations faites sur le gault et le sable vert dans les environs de cette ville, p. 10.

Salles de Rohan, près Pontivy; M. Boblaye a découvert dans cette localité des schistes maclifères à Orthis, p. 227. — Il y signale aussi du fer magnétique dans le terrain silurien, p. 229.

San-Pedro. M. Sharp a désigné ainsi des strates d'un calcaire grisâtre qui se trouvent dans une localité de ce nom, aux environs de Lisbonne; ils reposent sur le granite, p. 110.

Saône. Extrait du mémoire de M. Rozet sur les montagnes qui séparent la Loire de la Saône et du Rhône, p. 126. — La vallée de la Saône, citée plus particulièrement comme contenant du terrain crétacé; les alluvions de cette vallée indiquées comme curieuses, p. 134.

Saône-et-Loire. Documents sur la géologie de ce département, extraits de l'Annuaire de ce département, p. 143.

Sauriens. Moules en plâtre d'ossements de sauriens, offerts par M. Harlan, p. 60. — Signalés dans le terrain kreuprique du département de l'Ain, p. 73. — Dessins de dents de sauriens communiqués par M. Harlan; observations sur le Basilosaurus de M. Owen, p. 89. — De l'oxford-clay des environs de Châtillon-sur-Seine, p. 240, 241. — Du lac de Como, p. 247. — Sauriens trouvés dans le Portland-stone, ou l'oolite en Angleterre et près de Boulogne, p. 396.

Saussure (de). Son opinion sur la formation des grottes du Vivarais, par l'érosion des eaux, attaquée par M. de Malbos, p. 353. — Réfutation par M. Deluc de ses idées sur l'origine des blocs de granite qu'on trouve au Prieuré, et à l'O. du glacier des Bois, p. 365, 366. — Causes pour laquelle il voyait des éboulements ou des moraines, et non des blocs erratiques dans les blocs granitiques des Alpes, 367. — Faits qui prouvent cette erreur, p. 368. — Autre erreur sur l'origine des blocs du col de Ferret, suivant M. Deluc, p. 369.

Saxe. Coup d'œil sur les roches décrites dans la sixième section de la carte de Saxe; indication du pays figuré; roches granitiques, diorites quelles contiennent; roches porphyriques; roches quarzeuses, gneiss, grauwacke; quadersandstein; basalte *et phonolite*; terrain de transport; étendue de chacune de ces roches et accidents géologiques qu'on y observe, p. 135, 138.

Schistes argileux et talqueux primitifs, signalés à Almaden, et à Rio-Tinto (Manche), où ils ont été redressés par les roches éruptives, p. 107. — Leur disposition et leur texture dans les environs de Lisbonne, où ils ont été relevés par le granite, p. 109, 110. — Les schistes entrent aussi dans la composition de l'étage dit calcaire d'Espichel, p. 109. — Schiste talqueux et chlorito-talqueux, signalé au mont Koma (Montenegro), p. 116. — Les schistes et les granites composent les premières montagnes de l'Abyssinie, p. 122. — Développement des schistes de transition dans l'Asie-Mineure; localités où ils se trouvent; dérangements causés par le granite, p. 163, 164. — Le relèvement des schistes a contribué à imprimer au sol de Hambourg son relief, p. 234. — Le schiste argileux, constitue dans le Sennaar diverses montagnes, surtout celles de Sedgedi et de Moya; sa position par rapport aux roches primitives, p. 236, 237. — Ils alternent dans le Kordofan avec le calcaire compacte et la grauwacke granitique, p. 236. — Dans les environs de Christiania, on trouve les schistes argileux avec alternance de calcaires,

p. 292. — Associés constamment au porphyre quand ils sont à l'état d'ampélite, p. 294. — On y trouve du méluphyre, p. 295. — Au mont Sœlvsberg; ils deviennent siliceux au contact du granite, p. 297. — Leur analogie avec le granité, p. 298. — Mode de formation suivant M. Keilhau, p. 302, 303. — Schistes divers supérieurs au terrain houiller dans le Vivarais; leur nature; indication du grès et des calcaires intercalés, p. 329, 330; — l'un d'eux contient de l'oxide noir de manganèse ou du kaolin, p. 330.

Schistes argilo-calcaires de l'Oisans, supérieurs aux couches anthracifères dont ils sont indépendants, sont regardés par M. de Beaumont, comme différents des couches de schistes talqueux anthracifères, p. 93, 96, 98. — Fossiles qu'on y trouve, p. 93. — M. Rozet regarde ces schistes comme bien plus récents que les talcschistes, p. 99.

Schistes bitumineux, suivant M. Boubée, ils doivent se rattacher au terrain houiller, parce qu'ils sont riches en débris de plantes et de poissons, p. 119. — Réponse négative de M. Rozet; M. Virlet a vu dans les mines de Fins les schistes bitumineux alternant avec le terrain houiller; à St-Léger-sur-Dheune, ils les recouvrent et paraissent indépendants, p. 119. — Geux de Muse avec les poissons fossiles cités, p. 129. — Découverte en Russie d'un schiste propre à l'éclairage, p. 315.

Schistes maclifères, qui, suiv. M. Boblaye, appartiennent aux systèmes silurien et cambrien, doivent leur existence à des modifications éprouvées en place; les fossiles des roches maclifères, des Salles de Rohan, confirment ces conjectures, p. 227. — Texture et gisements de ces roches; reflets irisés; causes auxquelles ils sont dus, 228. — Observations contradictoires de M. Boubée, p. 230.

Schistes siluriens, signalés dans le Boulonnais, dans la vallée du Haut-Banc et d'Hydrequent; leur allure et leur disposition, p. 410, 411; — par rapport au calcaire carbonifère, p. p. 411 (Note). — Reconnus par M. de Verneuil au moulin de Fellone, p. 427.

Schistes de transition. Diversement modifiés par les granites, p. 49; — leur nature, leur alternance avec des grès, p. 51. — M. Dufrénoy leur rapporte les ardoises d'Angers, *ibid.*; — ils contiennent en couche subordonnées un calcaire à *Productus*, *ibid* — Schiste devenant siliceux et compacte par l'action du feu, p. 65.

Schongolo. Constitution géologique de ce pays; analogie des roches avec celles des Alpes; or en filons et dans les alluvions, p. 238.

Schultz. Ses observations géologiques dans les Asturies, souvent citées, p. 102 et suiv.

Scoliostoma Dannenbergi. Nouvelle coquille décrite par M. Max Braun, p. 104.

Seine (vallée de la). Considérations de M. d'Archiac sur les différences qu'on observe dans la constitution géologique de la vallée de la Seine, près de Paris, p. 189.

Sel gemme. Sources et ruisseaux salés signalés dans la province de Constantine, p. 86, 88. — Cité dans la molasse de la Moldavie, p. 154.

Sennaar. Exploration de cette partie de l'Afrique, par MM. Russegger et Lefèvre; minerai d'argent signalé par le premier, que M. Lefèvre croit être du talcite, p. 146, 147, 237. — Direction des diverses chaînes de montagnes qui sillonnent le pays, où les deux observateurs signalent diverses roches plutoniques; des micacites, des talcites, et des schistes argileux, p. 146, 147, 236, 237, 238. — Ossements humains trouvés dans les alluvions, p. 229. — Cuivre et soufre qu'on voit dans les montagnes; or signalé dans les alluvions, p. 237, 238.

Sentis. Le terrain crétacé de cette localité, observé par M. Studer, se compose de grès à fucoïdes; calcaire nummulitique; calcaire compacte (Seewerkalk); sables verts; calcaire à Hippurites; oolite brune; calcaire à Orbitolites; calcaire analogue au green-sand, p. 105, 106. — Les terrains plus anciens y manquent, p. 106.

Serratodus. Découverte d'une dent de ce poisson dans le muschelkalk de Lunéville, p. 313.

Sharp (*Daniel*). Extrait de sa notice sur les environs de Lisbonne, p. 108.

Sherman. Notice sur les fossiles de cette vallée des monts Alleghany, p. 380. — Elle est ouverte dans un

terrain de transition; détail des roches qui le composent, p. 380, 381.

Silex de la craie; leur disposition et leur manière d'être, par rapport à la glauconie inférieure, p. 173. — Leur existence signalée dans la vallée du Nil, p. 234.—Silex remarquable dans le terrain de transition de la vallée de Sherman (Alleghany), p. 380.

Silice. Cette substance, arrivant, suivant M. Moreau, à l'état fluide sur le granite, et les dépôts calcaires, les a modifiés et formé l'arkose, p. 252.— Faits divers qui prouvent l'épanchement de la silice, p. 252. — Suivant M. Keilhau, la silice se développe par un effet de métamorphisme au contact des strates primaires et de ceux de transition, p. 305.

Silurien (système), répondant au calcaire de Dudley, p. 47; — sa direction; inclinaison des couches, p. 50. — Il se compose de poudingues, de grès et de schistes alternant; au milieu de ceux-ci, se trouve le calcaire à *Productus*, des bords de la Loire, p. 51. — A la partie supérieure sont des couches d'anthracite, p. 52. — Comparaison de ce terrain en Angleterre, en Belgique et en Bretagne, p. 53. — Les schistes maclifères ampéliteux de ce système ont été, suivant M. Boblaye, modifiés en place, p. 227. — Fer magnétique trouvé par lui entre des schistes et le grès de Caradoc, p. 229. — Découverte faite en Russie dans ce terrain, d'un schiste propre à l'éclairage, p. 315. — Terrain silurien signalé aux environs de Marquise, p. 398, 400; — près de Ferques, p. 406, 407; — d'Hardinghen, p. 408; — le Hautbanc, p. 410.—Exposé par M. Murchison de sa théorie des terrains siluriens, p. 412. — Etymologie, p. 413. — Roches qui les composent, Ludlow-rock; calcaire de Wenlock; grès de Caradoc; Llandeilo-flags, p. 413, 414. — Fossiles qui caractérisent chacune d'elles, *ibid.* — Travaux de MM. d'Omalius et Dumont sur ce terrain en Belgique, de M. de Verneuil dans le Boulonnais, rappelés, p. 414, 415.— Suivant M. Murchison, la houille ne se trouve jamais dans le terrain silurien; suivant M. de Verneuil, la Bretagne fait peut-être exception, p. 417, 418.— Schistes du moulin de Fellone, rapportés à cet étage par M. de Verneuil, p. 427.

Skouliany, en Bessarabie. Son sol se compose d'alluvion, de calcaire, de molasse et de marne bleue, p. 230, 231.

Société géologique. Délibération de la Société relative à la médaille et aux mémoires à envoyer aux villes suisses, p. 31, 32. — Vérification des comptes du Trésorier, p. 61.—Budget de 1839; décisions relatives à l'agent et aux membres retardataires, p. 85. — Rapport sur l'état des archives, p. 279. — Tableau des collections au mois de mai 1839 —Nouveau traité conclu avec le libraire éditeur, pour la publication des Mémoires, p. 352. — Réunion extraordinaire de la Société à Boulogne-sur-Mer, p. 385.

Sol. Suivant M. C. Prevost, ce mot comprend toute la partie solide extérieure du sphéroïde terrestre: énumération des diverses natures de sols; choses à rechercher dans l'étude du *sol*; les roches sont ses matériaux, p. 343, 344. — M. d'Omalius pense que ce mot exprime plutôt l'ensemble des terrains d'un pays, p. 345.—Réponse de M. Prevost, *ibid.* — M. Deshayes préfère suivre dans les divisions du sol celles reconnues par les paléontologistes, p. 345. — Suivant M. Prevost, ces divisions ne seraient point assez stables, à cause des observations qui chaque jour peuvent venir les modifier, p. 346.

Somme. Disposition de l'argile plastique dans ce département, p. 383.

Songuantla (Mexique). On y observe un calcaire mêlé de roches ignées, p. 33. — Direction des couches calcaires, p. 33. — Souvent il est à l'état cristallin, comme à Carrare, p. 34. — Calcaire jurassique; sa texture; sa disposition; fossiles qu'on y trouve, p. 34. — Calcaire indéterminé, au pied des montagnes; fossiles qu'il contient; *Nummulina songuantlæ* p. 35.

Soufre trouvé dans la craie Tufau près de Périgueux, p. 11.—Combiné avec le mercure d'Almaden à l'état de cinabre, p. 107.— Cité comme étant dans la molasse de la Moldavie, p. 154. — Signalé dans les montagnes du Sennaar, p. 237.

Souilly (Yonne). Description par M.

Arrault, de la manière dont l'ocre y est préparée, p. 317.

Souich (du). Note sur la course faite par la Société dans le bassin d'Hardinghen et ses alentours, p. 404 et suiv.

Soulèvements. Action exercée sur les terrains de transition de la Bretagne, de l'Auvergne et du Lyonnais, par les masses granitiques; dislocations qu'ils ont éprouvées, et inclinaison qu'elles leur ont imprimée, p. 47, 48, 54, 55.—Terrain de grauwacke d'Almaden et de Rio-Tinto (Manche), redressé par des éruptions de roches ignées et de basalte, p. 107. — Soulèvement exercé par les basaltes dans les environs de Lisbonne, p. 110. — Epoques de soulèvements reconnues par M. Rozet dans les montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône, p. 134. — Soulèvements et dislocation que la syénite et les porphyres noirs ont éprouvés à Bayouda (Sennaar), p. 146. — Influence exercée, suivant M. Fleming, par les éruptions des roches trappéennes sur le relief du sol d'une partie de l'Angleterre, p. 161, 162. — Dislocation des roches schisteuses et calcaires par les roches volcaniques en Asie-Mineure, 164, 165.— Le soulèvement de la craie qui a séparé l'Angleterre du continent est postérieur au dépôt de cailloux roulés, p. 221. — Exemple curieux du relèvement de la craie au cap Beachy, p. 221 (Note). — Le soulèvement des Alpes a détruit les mammifères de l'époque tertiaire, p. 223. — Quelles couches ont par leur soulèvement déterminé le relief du sol de Hambourg et du Holstein, p. 234. — M. de Collegno confirme l'opinion de M. d'Archiac sur l'époque de soulèvement des rochers de Tercis (Landes), p. 319.

Sources minérales signalées dans l'étage inférieur des marnes de la province de Constantine, p. 88. — Signalées dans plusieurs localités dans le Vivarais, p. 328.

Sources thermales signalées dans la province de Constantine, p. 88. — Leur température aux pieds du Demirgi (Asie-Mineure), p. 164. — Indiquées à Neirac, dans le Vivarais, p. 327.

Sphérulites. Observations sur une confusion qu'aurait faite M. d'Archiac, d'une Sphérulite avec une Hippurite, p. 15, 16. — Se trouvent avec les Dicérates; caractères qui les distinguent, p. 257. — Birostre de Sphérulite de la craie tufau de Rouen, présenté par M. Michelin, p. 382.

Stalactites. La matière enlevée pour les former est trop peu considérable pour qu'elle puisse contribuer à l'ouverture des grottes, p. 355. — Calculs établis sur la longueur d'une stalagmite pour en fixer l'âge, p. 362.

Stinkalk ou calcaire fétide, observé dans le terrain houiller de la carrière Napoléon, p. 400.

Strophostoma tricarinatum. Nouvelle coquille tertiaire, décrite par M. Max Braun, p. 104.

Studer. Extrait de sa notice sur le terrain crétacé du Sentis, p. 105.

Succin. Indiqué comme se trouvant dans la molasse de la Valachie, p. 154. — Signalé dans les lignites du Vivarais, p. 335.

Syène. Constitution géologique de la cataracte de ce nom et de ses alentours, p. 144, 234, 235.

Syénite. Son association aux diorites à la cataracte de Syène et dans ses alentours; M. Lefèvre y reconnaît deux époques de soulèvements, p. 144, 145 —Sa manière d'être à Bayouda dislocation causée par les porphyres et les basaltes, p. 146. — Les trois cataractes du Nil sont produites par de la syénite, p. 147. — M. Russegger semble lui donner le nom de granite de Syène, p. 234. — Disposition de la syénite aux cataractes, p. 145, 234, 235.— Localités où elle se montre, soit seule, soit associée à la diorite à Bayouda, à Débot, dans les monts Sackadées, p. 145, 146, 147. — Elles ont été bouleversées par le basalte, p. 148. — A Djebel-Reft, en Nubie, p. 235. — Passe souvent au granite aux environs de Christiania, p. 293. — Au porphyre, et à d'autres roches stratifiées, p. 296. — Syénite rose, en filons, dans le gneiss du Vivarais, p. 326.

T

Talcschistes. Ils se rattachent au grès à anthracite de l'Oisans, suivant M. Gras; leur allure, p. 92. — Suivant MM. Rozet et Boubée, c'est le résultat d'un renversement de couches, p. 99, 100. — Forment le passage du terrain primitif au terrain de transition, dans les montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône, p. 128.

Tehama. Cette plage de l'Arabie est, suivant M. d'Abbadie, à l'exception de quelques points volcaniques, un terrain marin assez récent, p. 121.

Tenore (le chevalier). Relation de l'éruption du Vésuve dans les premiers jours de janvier 1839.

Terçis (Landes). M. de Collegno partage l'opinion de M. d'Archiac sur l'époque du soulèvement des rochers de ce nom, p. 309. — Coquilles recueillies par M. de Collegno dans cette localité, et dont le test est à l'état de dolomie, p. 310.

Terebratula prisca. Son appareil apophysaire mis en évidence par M. Deslonchamps, p. 313, — et par M. Voltz, p. 320. — Térébratule empreinte sur un silex du terrain volcanique du Vivarais, p. 317. — Térébratulites trouvées dans la vallée de Sherman (Alleghany), par M. Rafinesque, p. 381.

Terrain. Sens divers attachés à ce mot par les géologues; suivant M. C. Prevost, il ne doit point être synonyme de formation, mais indiquer le partage du sol en tranches parallèles, sous le point de vue de l'âge des roches et formations, p. 341, 342, 343, 345. — M. Boubée cherche à établir qu'il existe dans le centre de la France des dépôts d'eau douce parallèles aux dépôts marins de chaque âge, p. 352.

Terrain ancien. Sa composition en Valachie, suivant M. Huot, p. 153.

Terrain anthraxifère dans les Asturies. Forme le massif des montagnes vers la frontière de Léon; sa direction générale; formé de calcaire gris ou noir alternant avec des schistes, des grès et des quarzites, avec quelques couches de houille et des nids ou filons de cuivre, p. 101, 102.

Terrain ardoisier. Forme toute la partie occidentale des Asturies, p. 101. — Il est composé de schistes, quarzites, grès et un peu de calcaire; sa direction; minéraux qu'il contient, les roches ignées l'ont traversé en plusieurs points, p. 101.

Terrain houiller dans les Asturies. Il est enveloppé par le terrain anthraxifère, suivant M. Buvignier; renversement des couches qu'on y observe; sa direction; hauteur et altitude des montagnes, végétaux fossiles rares, p. 102. — On le voit aussi poindre au travers des terrains plus modernes, p. 102, 103. — Il contient du fer carbonaté, p. 103. — Discussion sur la question de savoir si les schistes argileux appartiennent au terrain houiller, entre MM. Boubée, Rozet, Virlet, etc., p. 119. — M. Rozet signale cinq bassins de terrain houiller dans les montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône, p. 128. — Disposition relative avec les formations antérieures; il est quelquefois recouvert par l'ourite qui y a jeté des filons, p. 129, 130. — Manière dont il se lie aux roches trappéennes du Fifeshire, p. 162. — Sa disposition dans le Vivarais, où il s'appuie sur le gneiss; état des schistes et des houilles, bassins où se montrent ces dernières, p. 328. — Fer carbonaté relevé en dyke; empreintes de végétaux qu'on y observe, p. 328. — Marsilea, genre de plantes fossiles signalées par M. Rafinesque, dans le terrain carbonifère de la Pensylvanie, p. 380. — Terrain carbonifère observé par la Société à Ferques

et dans les environs de Marquise, dolomie et calcaire fétide, stinkalk, p. 400. — Considérations de MM. Buckland et C. Prevost sur les fentes et anfractuosités observées dans ce terrain, p. 401. — Direction et allure du terrain houiller dans le bassin d'Hardinghen, p. 407; — au bois des Roches, p. 408; — à la vallée du Haut-Banc; conséquences de la comparaison du calcaire carbonifère du Haut-Banc, avec le terrain houiller d'Hardinghen, p. 409, 410. — Calcaire carbonifère de la vallée du Haut-Banc et vers Bouquinghen, p. 410, 411. — Roches qui composent le bassin houiller du pays de Galles, et celles inférieures, p. 412. — Analogie entre quelques parties du terrain houiller du Boulonnais et celui de la Belgique, p. 415. — Nouvelles explications de M. Murchison sur l'étendue et la disposition du terrain houiller boulonnais, p. 426.

Terrain jurassique. Suivant M. Dufrénoy, se partage en France en trois étages bien distincts; mais les sous-divisions sont moins tranchées qu'en Angleterre, p. 125. — Différences reconnues par M. Voltz dans les Bélemnites jurassiques, p. 125. — Etendue des terrains jurassiques dans les montagnes qui séparent la Loire de la Saône et du Rhône; roches dont il se compose, fossiles qu'il contient, p. 131. — Conséquence tirée de sa disposition pour son époque de formation, p. 134. — Indication des couches diverses composant les étages du terrain supra-jurassique et jurassique de l'arrondissement de Wassy, p. 289. — Etendue et caractères généraux du terrain jurassique du S.-E. de la France, p. 324. — Dans le voisinage de Marquise (Pas-de-Calais), il repose immédiatement sur les terrains anciens, p. 399. — M. Buckland croit que la couche la plus basse est l'oolite inférieure, p. 401.

Terrain néocomien. M. Lajoye rapporte à cet étage un terrain des environs d'Auxerre, qu'on avait placé dans les argiles de Kimmeridge; sa manière d'être; fossiles qu'on y trouve, p. 22, 23. — Disposition analogue de ce terrain, vue par M. Leymerie dans le département de l'Aube; modification qu'il éprouve à Wassy; observations de M. Royer, rappelées, p. 27. — Etages composant le terrain néocomien de l'arrondissement de Wassy, suivant M. Cornuel, p. 287. — Comparaison de la situation du calcaire à *Spatangus retusus* et du calcaire néocomien en général, de Neuchâtel et du Doubs, avec ce même terrain des environs de Wassy, p. 312. — Etendue de ce terrain dans le S.-E. de la France; quels fossiles surtout le caractérisent? p. 322, 323. — Localités nouvelles des Alpes où se trouve le terrain néocomien, p. 388. — Discussion sur la question de savoir si la distinction d'un étage néocomien doit être admise. Cet étage est très probablement, suivant M. C. Prevost, un dépôt contemporain du weald en Angleterre, p. 392, 394. — Calcaire néocomien oolitique, signalé à Neuchâtel par M. Buckland, p. 394. — Il est, suivant M. Roemer, l'équivalent du *hilsthon*, p. 395, note.

Terrains secondaires. Leur disposition dans la province de Constantine, p. 88. — M. Sharp admet six divisions dans ceux des environs de Lisbonne, p. 109, 110. — Quelques étages de celui de la Valachie, cités, p. 153.

Terrain tertiaire supérieur. Serait, suivant M. Bouhée, postérieur au diluvium; M. Dufrénoy prouve le contraire par le relèvement des couches tertiaires, p. 12. — A Jalapa, au Mexique, il recouvre, dans quelques parties, un calcaire particulier à cette localité, p. 37, 39. — M. Coquand divise le terrain tertiaire de la France méridionale en quatre étages; indication et description de ces étages; fossiles, conclusions de l'auteur sur la classification des gypses du second étage, p. 78, 82. — Disposition du terrain tertiaire dans

les environs de Constantine; Huître que M. Saget y a trouvée, p. 89 — Disposition, suivant M. Rozet, du terrain tertiaire de la Provence, par rapport au lias, p. 90. — *Strophostoma*, nouvelle espèce du terrain tertiaire décrite par M. Braun, p. 104, 105. — M. D. Sharp divise le terrain tertiaire des environs de Lisbonne en quatre étages; description de ces étages dans le plus élevé desquels on a exploité du mercure, p. 108. — L'auteur rapporte à cet étage les sables aurifères du Tage, p. 108. — Terrain tertiaire des rives de la Loire et de la vallée de la Saône, cité, p. 131. — Thécidées trouvées par M. Michelotti dans le terrain tertiaire moyen de la colline de Turin, p. 140, 141. — Le terrain tertiaire forme toute la surface du sol entre Alexandrie et Syout, p. 145, 147. — Représenté dans l'Asie-Mineure par un calcaire blanc; il recouvre la pépérite; influence des roches ignées en contact; son dépôt est antérieur au basalte qui l'a modifié, p. 163, 164, 165. — Essais de M. d'Archiac sur la coordination des terrains tertiaires du N de la France, de la Belgique et de l'Angleterre, p. 168. — Définition de ce qu'il entend par terrains tertiaires; leur disposition générale de chaque côté d'un axe du terrain crétacé, en France, en Angleterre, p. 169; — en Belgique, où ils vont se perdre sous les alluvions de la Hollande, p. 170. — Imbrication des couches, point de centre géologique, mouvement du sol pendant la période tertiaire, p. 170. — Flagny et Pavent (Aisne), cités comme deux points où l'observation des couches se fait le mieux, *ibid.* — Tableau des terrains tertiaires, p. 172. — Premier groupe, p. 172. — Premier étage des terrains tertiaires; gisement, caractères généraux du groupe, p. 173. — Divisions. Glauconie inférieure; sa composition, localités où elle se trouve, en France, en Angleterre, en Belgique; sa puissance, p. 173, 174; — fossiles, *ibid.* — Calcaire pisolitique; sa texture; localités où il se trouve, p. 174, 175. — Calcaire lacustre inférieur; sa disposition; lieux où on l'observe; manière d'être des lignites; fossiles, p. 175, 176. — Argile à lignites et calcaires lacustres; description de cet étage; localités où il se trouve; puissance et inclinaison des couches; mammifères, mollusques fossiles, p. 176, 177, 180. — Grès inférieurs, poudingues, cailloux roulés, p. 180, 181. — Sables inférieurs; en Angleterre, ils passent au london-clay, p. 181, 182. — Argiles aquifères du terrain tertiaire, indiquées, p. 184, note. — Deuxième groupe, caractères généraux, p. 185. — Calcaire grossier proprement dit; son étendue; le calcaire à *Nummulites lævigata* forme une couche supplémentaire; localités principales où on les trouve; fossiles, p. 187, 189. — Calcaire grossier supérieur; sa description, ses fossiles et ses gisements, p. 190, 191. — Marnes marines, p. 191. — Couches qui sont l'équivalent du deuxième groupe au S. de Paris et près de Rennes; le calcaire grossier n'est point représenté dans le Cotentin comme l'avait cru M. Desnoyers, p. 192. — Il l'est en Belgique par le système calcaréo-sableux, et par le london-clay en Angleterre, p. 192, 195. — Troisième groupe pour lequel l'auteur renvoie au tome IX, p. 54; explications complémentaires, p. 198, 199. — Considérations générales sur l'ensemble des couches tertiaires décrites, p. 201. — Marnes, argiles calcaires lacustres divers auxquels se rattache le calcaire de Château-Landon, décrits, p. 202; — graines de Chara qui s'y rencontrent, p. 203. — Gypse; considérations sur son développement dans le centre, p. 204, 205. — Marnes vertes supérieures au gypse, p. 206. — Argiles, et meulières, p. 207. — Considérations sur son mode de dépôt; localités de l'Angleterre où ce quatrième groupe peut avoir ses analogues, p. 208, 209. — Raisons qui peuvent

établir le parallélisme, p. 209, 210. — Cinquième groupe marin, marnes, sables supérieurs, grès marins supérieurs; manière d'être de ces roches, puissance et localités, p. 210, 211, 212. — Équivalent de cet étage à Tours, p. 212, — en Angleterre, *ibid.* — Sixième groupe, argile, meulière et calcaire lacustre, p. 213, 214. — Calcaire à Hélix; sa description; M. C. Prevost l'a signalé le premier; gisement, p. 214, 215. — Traces dans le Limbourg; son équivalent dans l'île de Wight, p. 215. — Falums, considérations sur leur classement; considérations déduites de la comparaison des coquilles des falums avec celles du crag, p. 216, 217. — Description du crag et de ses deux étages; son existence hors de l'Angleterre est douteuse, p. 218, 219.

Terrain de transition. M. Dufrénoy retrouve dans l'O. de la France les divisions du terrain de transition admises en Angleterre, et qu'il avait lui-même signalées en 1834 sous d'autres noms, p. 47. — Les roches qui le composent ont éprouvé de nombreuses modifications par les roches d'éruption, p. 47. — Caractères et direction des groupes silurien et cambrien, p. 50. — Tableau comparatif des terrains de transition en Angleterre, en Belgique et en Bretagne, p. 53. — On voit en Auvergne, suivant M. Peghoux, peu de relations entre les granites et les terrains de transition, p. 54. — Les granites du centre de la France, suivant M. Dufrénoy, ne pénétrent point dans le terrain de transition, *ibid.* — Ce qu'on a pris en Bretagne pour du calcaire ancien n'est que du terrain de transition modifié, p. 50. — M. Leymerie signale la dislocation causée au terrain de transition au N.-O. de Lyon, par le granite, p. 55. — Réflexions de M. Boubée, *ibid.* — A Weinbohla, le granite superposé a altéré les couches de terrain de sédiment, p. 55. — Réflexions sur la comparaison du terrain cambrien de Bretagne avec celui des Pyrénées, p. 56. — M. Boubée considère la formation houillère comme correspondant à la période entière des terrains de transition, p. 69. — M. Dufrénoy prouve que le terrain houiller est plus récent, p. 71. — *Scoliostoma Dannenbergi*, nouvelle coquille du terrain de transition, décrite par M. Braun, p. 105. — Manière d'être des roches de transition dans les montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône; roches phylladiques et calcaires qui le composent, filons de roches trappéennes et de quarz qui le sillonnent, p. 128. — Sa disposition dans l'Asie-Mineure, nature des schistes qui le composent, calcaire saccharoïde qui s'y trouve, p. 163. — Note sur les terrains de transition des environs de Christiania, par M. Keilhau; roches qui les composent, leur étendue; escarpements brusques qui les terminent, p. 291. — La vallée de Sherman (Alleghany) est ouverte dans le terrain de transition, p. 380.

Terrain de transport ou *drift* des anglais, décrit par M. S. Mitchell; son étendue, sa composition; l'auteur y signale des roches primitives venues de la Scandinavie, p. 160. — Le fond de la vallée de Chamouni est occupé par un terrain de transport, suivant M. Deluc; toutes celles des Alpes le sont peut-être aussi, p. 365, 366.

Terrain volcanique. La seconde et la plus moderne période de ces terrains en France, est analogue à celle de Katakekaumeni en Asie-Mineure, p. 164, 165. — Roches qui le composent dans le Vivarais, p. 327. — Argiles, basaltes, phénomènes qu'ils présentent, *ibid.* — Etendue des produits volcaniques, place occupée par le basalte, cailloux roulés avec bois et ossements d'éléphants, p. 328.

Tortue. Ossements de tortue trouvés dans la craie tufau des environs de Troyes, p. 10.

Toulouse. Observation, par M. Boubée, sur le diluvium des environs

de cette ville; réponse de M. Cordier, p. 12.

Tourbe signalée dans les Asturies, p. 104. — Mâchoire de chien trouvée dans une tourbière en Belgique, p. 118. — Tourbe citée dans les environs d'Hambourg, p. 233.

Tours. Poudingues des environs de cette ville, qui se rattachent au cinquième groupe du terrain tertiaire; éléments dont ils se composent, p. 242.

Trachyte. Localités où cette roche a été observée par M. Hamilton, en Asie-Mineure, p. 164. — Son éruption a eu lieu en France, suivant lui, pendant le dépôt des calcaires lacustres; mais elle paraît avoir précédé en Asie-Mineure, p. 165.

Trapp. Partie des montagnes d'Abyssinie sont trappéennes; leur hauteur, p. 122, 123. — Sa disposition dans les montagnes qui séparent la Loire de la Saône, et du Rhône; il passe au porphyre, p. 127. — M. Fleming signale trois époques d'action volcanique dans les roches trappéennes du Fifeshire; 1re époque s'associant au vieux grès rouge; état de la roche, p. 161; — 2e époque est entremêlée avec *le mountain limestone*; 3e époque dans les parties élevées de la formation houillère; composition des roches, influence exercée par elles sur le relief du sol, p. 162.

Trésorier. Rapport sur la vérification de ses comptes, p. 61. — Il présente le budget de, 1839 p. 85. — Compte de ses recettes et dépenses pendant 1838, p. 383.

Tremblement de terre. Phénomènes éprouvés par la chaîne d'un vaisseau, pendant celui observé à Callao, p. 10. — Les secousses, dans le tremblement de terre de Lisbonne, en 1755, ont été limitées au terrain tertiaire, suivant M. Sharp, p. 111.

Trianisites, genre de fossile décrit par M. Rafinesque, p. 379, 380.

Trioxites, genre de fossile décrit par M. Rafinesque, p. 379.

Troyes. Ossements de Chéloniens trouvés dans la craie tufau des environs de cette ville, p. 10.

Turin. Coquilles nouvelles trouvées dans la montagne de cette ville, p. 30, 31.

Tusamapa. Le calcaire de cette localité est en partie recouvert par les roches ignées et par le terrain tertiaire; il contient parfois des silex pyromaques, p. 37. — Direction et inclinaison des couches, *ibid.* — Fossiles qu'on y trouve, p. 38.

V

Valachie. Les roches primitives constituent les montagnes de cette province; composition géologique des Carpathes qui la bordent au N., p. 153. — Grès carpathique appuyé sur les terrains anciens, *ibid.* — Pseudo-volcan produit par l'embrasement du lignite déterminé par la décomposition des pyrites, p. 153. — Métaux propres aux montagnes, p. 154. — Développement de la molasse dans les plaines, roches qui la composent; substances minérales qui lui sont propres, p. 154.

VALENCIENNES. Communique un *humerus* de Rhinocéros fossile, p. 29.

VAN-DER-WYCK. Recherches sur les causes qui ont pu remplir le Rhin vers son embouchure et lui faire perdre son nom, p. 232, 233.

Vauxbuin. Documents sur la disposition des couches tertiaires dans cette localité, p. 17, 18.

Végétaux fossiles qui se trouvent dans le second étage des terrains tertiaires d'Aix et du midi de la France, p. 79. — Bois dicotylédones silicifiés signalés dans le terrain de transport de la vallée du Nil, p. 148. —

M. Russegger croit que c'est une illusion, p. 234. — Empreintes de végétaux citées dans les houilles du Vivarais, p. 328. — Végétaux du genre *Marsilea* signalés dans le terrain carbonifère de l'Amérique, p. 380. — Tiges de calamites signalées dans la carrière de Lumelle (Bonnonnais), p. 401. V. *Arbres fossiles*.

Vernetz. Erreur dans laquelle il serait tombé, suivant M. Deluc, en prenant pour des moraines des blocs erratiques dans les vallées du Mont-Blanc, p. 369.

Vergisson (Saône-et-Loire). Considérations de M. Rozet sur les cavernes à ossements de ce lieu, où sont des ossements anciens et modernes, p. 247.

Verneuil (de). Signale l'existence du calcaire carbonifère dans les environs de Sablé, p. 55. — Ses doutes sur la classification des marbres de Campan, qu'il croit siluriens, p. 56. — Parle en faveur de l'utilité de la distinction du terrain néocomien, p. 393, 394. — Ses observations à M. Murchison qui niait l'existence du combustible dans le terrain silurien, p. 417, 418. — Son observation sur les schistes de Fellone, p. 427.

Verzy (Marne). Coupe du terrain de cette localité; place occupée par les lignites, p. 179.

Vézélay. Indication sommaire de quelques terrains qu'on y trouve, p. 26.

Vesle. Coupe des collines qui bordent cette rivière, p. 20. — Documents sur la géologie de la vallée parcourue par cette rivière, dans le mémoire de M. d'Archiac sur les terrains tertiaires, p. 173 et suiv.

Vésuve. Relation, par M. Tenore, de l'éruption du Vésuve, le 1er janvier 1839; différences remarquées, le 1er janvier, entre les matières rejetées et celles qui le sont habituellement, p. 167. — Phénomènes météorologiques observés le 6, étoiles filantes, p. 168.

Vigny (Seine-et-Oise). Lieu cité comme étant difficile à classer géologiquement; documents sur la composition du sol, p. 171, note.

Virlet. Observation de l'alternance dans la mine de Fins, des schistes bitumineux avec le terrain houiller, tandis qu'ils sont superposés et paraissent indépendants à St-Léger-sur-Dheune, p. 119, 120.

Vitry (Marne). Observations faites sur le gault et les sables verts aux environs de cette ville, p. 10.

Vivarais. Observations géologiques sur les montagnes de cette partie de la France, par M. J. de Malbos, p. 325. — Terrain granitique, granite porphyrique, filons de quarz qui le sillonnent, *ibid.* — Gneiss, filons métallifères, trapp, p. 326. — Micaschistes, terrain volcanique, cratères et roches volcaniques, sources minérales et thermales, p. 327, 328. — Produits volcaniques, sables aurifères, *ibid.* — Terrain houiller, roches diverses qui le composent; roches schisteuses, dolomie, minéraux, p. 328, 329, 330. — Formation jurassique; ses divers étages, p. 331, 332, 333, 335. — Réflexions sur le mode de dépôt, *ibid.* — Equivalent du terrain crétacé, p. 334. — Terrain lacustre bitumineux, brèche, p. 334. — Lignites avec succin; coquilles, plantes et insectes cités dans le terrain lacustre; minerai de fer, p. 335. — Gypse et marnes irisées, p. 335, 336. — Dépôts diluviens, p. 336. — Grottes et phénomènes produits par les courants, *ibid.* — Formes des montagnes, grès et calcaire particuliers à la Lozère, décrits p. 337. — Hauteur de diverses localités observées par M. d'Hombres et M. Lefranc, p. 338. — Mémoire de M. de Malbos sur les grottes du Vivarais, p. 353. — Bois et grottes de Pajolive et des Bâres, cités particulièrement, p. 354, 356, 360, 362.

Volcans. Effets des éruptions volcaniques sur le sol des environs de Jalapa, p. 33. — Modifications qu'en ont éprouvées les calcaires en passant à l'état cristallin, p. 34. — Phénomène analogue à celui des volcans, signalé par M. Huot, en Valachie, p. 153. — Relation de l'éruption

du Vésuve au commencement de janvier 1839, par M. le Ch. Tenore; différence observée entre les déjections du premier jour et celles lancées habituellement par le Vésuve, p. 167. — Phénomènes météorologiques observés le 6; étoiles filantes, p. 168. — Cratères des volcans éteints du Vivarais, cités, roches qu'on y trouve, p. 327.

Voltz. Signale des différences que le calcul fait voir entre les Bélemnites jurassiques, les Loligos et les Bélemnites de la famille des *Mucronati*; conséquence qui en découle, p. 125, 126. — M. Deshayes dit avoir obtenu à peu près le même résultat, p. 126. — Observations sur une coquille envoyée sous le nom de *Plagiostoma gigantea*, p. 153.

Vosges. Phénomènes de blocs erratiques, cités dans ces montagnes par M. Leblanc, près de Gyromagny et sur les rives de la Savoureuse, p. 377. — Vallée de la Thur, *ibid.*

W

Wassy. Extrait du mémoire de M. Cornuel sur les terrains qui composent le sol de cet arrondissement, p. 286. — Terrain crétacé inferieur, gault, p. 286. — Terrain néocomien, fer géodique, p. 287, 288. — Terrain supra-jurassique, p. 288. — Etage jurassique supérieur, calcaire portlandien, argiles kimmeridiennes, p. 289, 290. — Observations sur la classification de l'oolite vacuolaire, et sur quelques discordances de stratification, p. 290, 291.—Comparaison générale du terrain néocomien de Neuchâtel avec celui de Wassy, p. 312; 313.

Weald-clay. M. Arrault croit en trouver l'équivalent dans les argiles des grès ferrugineux de l'Yonne, p. 315. — Ce terrain paraît avoir pour équivalent sur le continent le terrain néocomien, p. 394. — M. Rœmer le signale dans le Hanôvre, p. 395. — Couches qui à la Crèche sont l'équivalent de la formation wealdienne, p. 451.

Wenlock. Calcaire de Wenlock signalé dans le voisinage de Ferques, p. 407. — La position générale de ce calcaire, son identité avec le calcaire de Dudley; coquilles caractéristiques, p. 414. — M. Murchison en constate l'existence près de Fiennes, p. 416.

Wight (île de). Couches argileuses, tertiaires, à lignites, d'Alumbay, citées, p. 178. — Puissance des étages du premier groupe tertiaire, p. 184. — Ce bassin a été, suivant M. Buckland, séparé de celui de Londres par un soulèvement postérieur au plastic-clay, p. 185. — Développement de la formation lacustre et meulière, p. 209. — Terrain représentant le calcaire lacustre moyen de France, p. 210. — Formation marine supérieure, p. 212. — Formation lacustre supérieure; son classement, p. 215, 216. — Les formations d'eau douce inférieure et supérieure, et marine supérieure de cette île, sont pour M. Lyell presque contemporaines du london-clay, p. 404.

Wimereux. Coupe de la falaise à l'embouchure de cette rivière, donnée par M. Fitton, p. 437. — Explication détaillée des couches diverses où s'observent la partie supérieure du *Hastings-sand*, le calcaire à Cyclades et à Cypris de Purbeck, le Portlandstone; le *Dirt-bed* y est fort incertain, p. 440, 441, — et le kimmeridge p. 443.

Z

Zechstein. Cité par M. Rozet comme existant près d'Autun (à Muse), p. 133.

ZIMMERMANN. Extrait de ses observations géologiques sur les environs d'Hambourg, p. 233.

Zinc. Suivant M. Ezquerra les mines de zinc de Riopar, près d'Alcaraz (Espagne), ont leur gisement dans une dolomie sans fossile, p. 106.

FIN DE LA TABLE.

ERRATA.

—

Page 42, ligne 20. Au-dessus, *lisez* : au-dessous.
64, ligne 21. De Roissy, *lisez :* de Boissy.
101, ligne 15. De joncs, *lisez* ; d'ajoncs.
102, lignes 9, 33, 40. Langueo, *lisez* : Langreo.
226, ligne 13. Jaune vert, *lisez* ; jaune clair.
257, ligne 7 et suivantes. Ces détails sont relatifs à la localité de Rilly-la-Montagne, près de Reims.
268, ligne 9. Marbre, *lisez* : marne.
439, ligne 32. Botryoïdal, avec une couche, *lisez* : botryoïdal, qui ressemble beaucoup à une couche, etc.
id. ligne 34. Et la côte, *lisez* : et sur la côte, etc.
id. ligne 39. Continuité, elle est, etc., *lisez* ; continuité. Elle est, etc.
440, lignes 23, 24. *Lisez :* le banc n° 4; et qu'il regarde, etc.
441, (note). Dutertre Yvart, *lisez* : Dutertre Delporte.
442, ligne 14. *Supprimez le mot* petits.
448, ligne 20. *Supprimez le mot* placés.
449, lignes 9 à 13. *Supprimez* les lignes 10 et 11, et *lisez* : des groupes supérieurs ; les grandes masses intermédiaires, etc.
450, ligne 25. On peut en suivre la trace, *lisez* : on peut suivre le gault avec, etc.
451, ligne 2. Tardinghen, et il peut, etc., *lisez* : Tardinghen. Il peut, etc.
id. lignes 13 et 14. *Supprimez les mots après* la contrée.
id. ligne 21. De l'argile, *lisez* : de l'oolite.
452, ligne 8. De l'O. au N., *lisez* : du N.-O.
id lignes 20-21. *Supprimez les mots après* l'église, *lisez* : de l'église. Cette partie supérieure.
id. ligne 40. Fort de Hoal, *lisez* : Houlfort.
453, ligne 3. *Supprimez* : au bas de Hope.
id. ligne 30. *Lisez* : une argile qu'on peut rapporter, etc.
id. ligne 38. *Supprimez le mot* aussi.

PERIODICAL

THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW

RENEWED BOOKS ARE SUBJECT TO
IMMEDIATE RECALL

Library, University of California, Davis

Series 458A

PERIODICAL

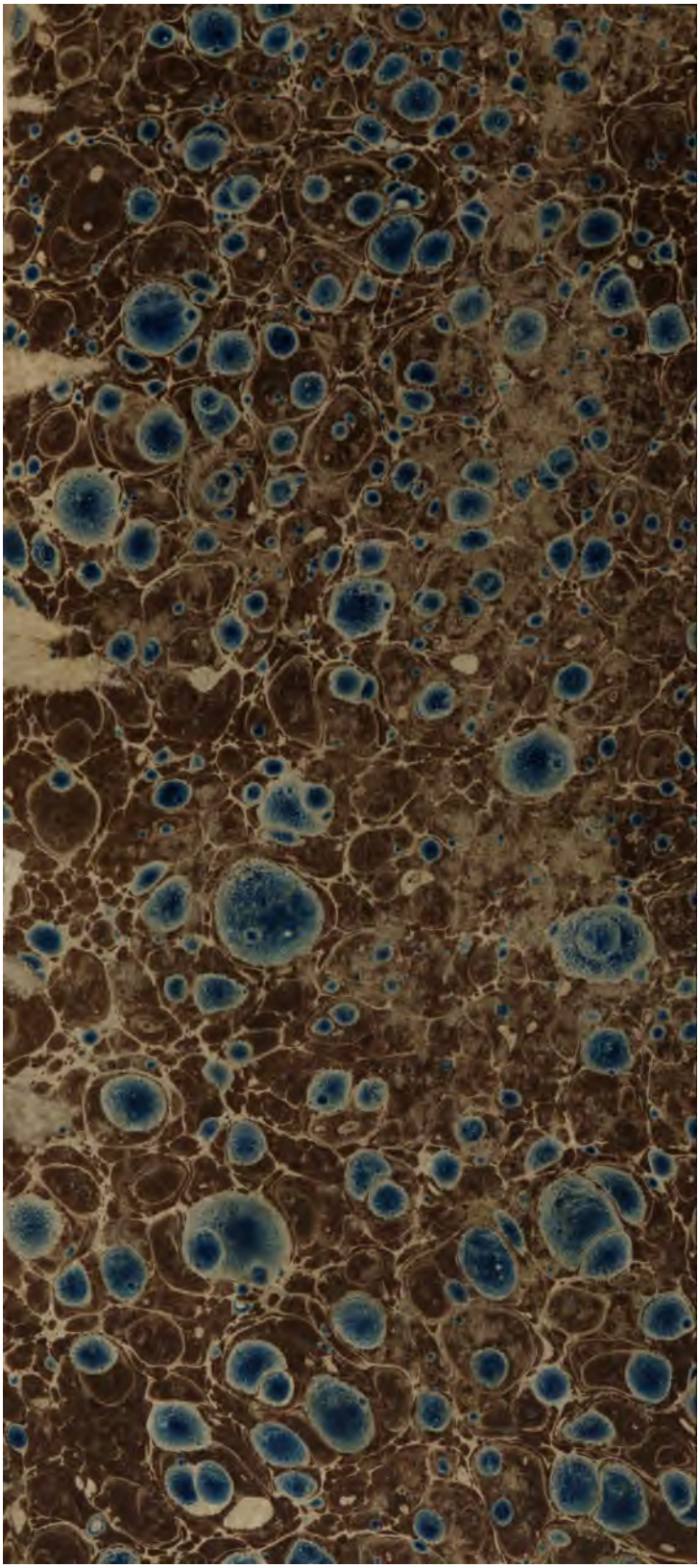
№ 435510

Société geologique de France, Paris.
Bulletin.

QE1
S63
v.10

PHYSICAL
SCIENCES
LIBRARY

435510
Société geologique de
France, Paris.
Bulletin.

Call Number:

QE1
S63
v.10